

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-163153

(43)Date of publication of application : 19.06.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

C23F 1/08

C23G 3/00

H01L 21/027

H01L 21/306

(21)Application number : 08-334632

(71)Applicant : OMI TADAIRO
FURONTETSUKU:KK
JAPAN ORGANO CO LTD

(22)Date of filing : 29.11.1996

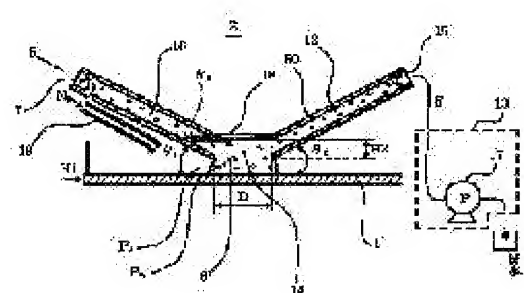
(72)Inventor : MIMORI KENICHI
GO GIRESU
OMI TADAIRO
KASAMA YASUHIKO
ABE AKIRA
IMAOKA TAKAYUKI

(54) LIQUID-SAVING LIQUID-SUPPLY NOZZLE USED FOR WET TREATMENT INCLUDING CLEANING, ETCHING, DEVELOPMENT, STRIPPING, ETC., AS WELL AS APPARATUS AND METHOD FOR WET TREATMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a water-saving wet-treatment-liquid supply nozzle, a wet-treatment apparatus and a wet-treatment method in which the consumption amount of a wet-treatment liquid can be reduced to 1/10 or lower as compared with that in conventional case and which can obtain a higher cleanliness degree as compared with that in conventional cases.

SOLUTION: A nozzle constitution body 50 which is formed in such a way that an introduction passage 10 which comprises an introduction port 7 and a discharge passage 12 which comprises a discharge port 15 are formed, that the introduction passage 10 and the discharge passage 12 are crossed at their ends on the other side so as to form a crossing part 14 and that an opening part 6 which is opened toward an object 1 to be treated is formed at the crossing part 14 and a pressure control means 13 by which the difference between the pressure of a wet-treatment liquid coming into contact with the object 1 to be treated and atmospheric pressure is controlled in such a way that the wet-



treatment liquid coming into contact with the object 1, to be treated, via the opening part 6 does not flow to the outside of the discharge passage 12 after a wet treatment are provided on the side of at least the discharge passage 12.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-163153

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 1 L 21/304
C 2 3 F 1/08
C 2 3 G 3/00
H 0 1 L 21/027
21/306

識別記号

3 4 1

1 0 3

F I

H 0 1 L 21/304

C 2 3 F 1/08

C 2 3 G 3/00

H 0 1 L 21/30

3 4 1 N

1 0 3

A

5 6 9 A

5 7 2 B

審査請求 未請求 請求項の数24 F I (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-334632

(22) 出願日 平成8年(1996)11月29日

(71) 出願人 000205041

大見 忠弘

宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2-1-17-301

(71) 出願人 395003523

株式会社フロンテック

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地

(71) 出願人 000004400

オルガノ株式会社

東京都江東区新砂1丁目2番8号

(74) 代理人 弁理士 福森 久夫

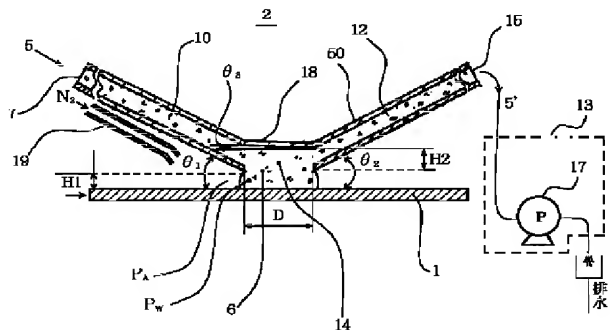
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 洗浄やエッチング、現像、剥離等を含むウエット処理に用いる省液型の液体供給ノズル、ウエット処理装置及びウエット処理方法

(57) 【要約】

【課題】 ウエット処理液の使用量を従来の10分の1以下へと低減することができ、しかも従来よりも高い清浄度を得ることができる省水型のウエット処理液供給ノズル、ウエット処理装置及びウエット処理方法を提供すること。

【解決手段】 導入口7を有する導入通路10と排出口15を有する排出通路12とを形成し、導入通路10と排出通路12とをそれぞれ他端において交差せしめて交差部14を形成するとともに交差部14に、被処理物1に向けて開口する開口部6を設けてなるノズル構成体50と、開口部6を介して被処理物1に接触したウエット処理液がウエット処理後に、排出通路12外に流れないように、被処理物1と接触しているウエット処理液の圧力と大気圧との差を制御するための圧力制御手段13とを少なくとも排出通路12側に有することを特徴とする。



1 被ウエット処理物
2 ウエット処理液ノズル
5 ウエット処理液
5' ウエット処理液（処理後）
6 開口部
7 導入口
10 導入通路
12 排出通路

13 圧力制御部
14 交差部
15 排出口
16 減圧ポンプ
17 天井部
18 接触防止用ガス噴出部
50 ノズル本体
Pa 大気圧
Pw ウエット処理液圧力

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端にウエット処理液を導入するための導入口を有する導入通路と一端にウエット処理後のウエット処理液をウエット処理の系外へ排出するための排出口を有する排出通路とを形成し、該導入通路と該排出通路とをそれぞれ他端において交差せしめて交差部を形成するとともに該交差部に、被ウエット処理物に向けて開口する開口部を設けてなるノズル構成体と、該開口部を介して被ウエット処理物に接触したウエット処理液がウエット処理後に、該排出通路外に流れないように、被ウエット処理物と接触しているウエット処理液の圧力と大気圧との差を制御するための圧力制御手段とを有することを特徴とするウエット処理液供給ノズル。

【請求項2】 前記排出通路の排出口の大気への解放部分を上下方向に移動可能とし、被ウエット処理物に接触したウエット処理液と、上記解放部分との高低差により発生するサイフォンの原理に基づく吸引力により被ウエット処理物に接触したウエット処理液の圧力と大気圧との差を制御するようにしたことを特徴とする請求項1記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項3】 ウエット処理液の圧力と大気圧との差を制御するための圧力制御手段には、排出通路側下流に設けられた減圧ポンプをその構成要素の一部として用いられていることを特徴とする請求項1記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項4】 ウエット処理液の圧力と大気圧との差を制御するための手段は、排出通路側下流に設けられた減圧ポンプと、導入通路側上流に設けられた供給ポンプとから構成し、さらに少なくとも1つの被ウエット処理物と接触しているウエット処理液の圧力を探知するための圧力センサを設け、該圧力センサからの信号により該減圧ポンプと該供給ポンプの駆動を制御するための制御装置が設けられたことを特徴とする請求項1記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項5】 ウエット処理液を該開口部に均一に供給するための整流部を該交差部に臨ませて該導入通路及び／又は該排出通路に設けたことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項6】 該ウエット処理液に超音波を付与するための手段を設けたことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項7】 超音波の周波数は0.2～5MHzのメガソニック超音波であることを特徴とする請求項6記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項8】 超音波素子は超音波素子の超音波発振面の延長線と被ウエット処理物の処理面の延長線とが交差して形成される角度が0～90度のうちのいずれかの角度を有して設けられていることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1項記載のウエット処理液供給ノズル。

ル。

【請求項9】 該被ウエット処理物の処理面に対向する天井の部分を複数の山形ないし波形の段差形状とし、段差部に複数の超音波素子を被ウエット処理物の処理面に対し、一定の角度を付けて設置したことを特徴とする請求項1ないし8のいずれか1項記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項10】 ウエット処理液を所定に温度に保持する温度調節部及び保温機構を設けたことを特徴とする請求項1ないし9のいずれか1項記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項11】 該排出通路又は該導入通路は複数であることを特徴とする請求項1ないし10のいずれか1項記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項12】 被ウエット処理物の被ウエット処理面までの距離を測長できる計測部を設けたことを特徴とする請求項1ないし11のいずれか1項記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項13】 被ウエット処理物の被ウエット処理面に対し、平行方向又は垂直方向又は0～90度の角度の内のいずれかの方向に移動できる機構を設けたことを特徴とする請求項1ないし12のいずれか1項記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項14】 該排出通路をはさみ該導入通路を交差部の左右に2本形成したことを特徴とする請求項1ないし13のいずれか1項記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項15】 前記導入通路のいずれか一方に超音波素子を設けたことを特徴とする請求項14記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項16】 前記導入通路のいずれの側にも超音波素子を設け、超音波素子はパルス状に一定時間交互に発振又は同時連続発振できる機構を設けたことを特徴とする請求項14記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項17】 導入通路をはさみ排出通路が交差部の左右に2本形成したこと特徴とする請求項1ないし13のいずれか1項記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項18】 ウエット処理液が洗浄液又はエッチング液又は現像液又は剥離液又は超純水であることを特徴とする請求項1ないし17のいずれか1項記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項19】 該開口部の大気と接触している被ウエット処理液の圧力と大気圧との均衡がとれなくなり、被ウエット処理物が持ち上げられる際に、該開口部と被ウエット処理物が接触しないように少なくとも導入通路側又は、排出通路側に、一方に該開口部と被ウエット処理物接触防止用ガス噴出部を設けたことを特徴とする請求項1ないし18のいずれか1項記載のウエット処理液供給ノズル。

【請求項20】 ウエット処理液の供給を停止した場合、導入通路及び排出通路及び交差部内の処理液の落下

防止のためバルブ又はシャッターを備えたことを特徴とする請求項1ないし19のいずれか1項記載のウェット処理液供給ノズル。

【請求項21】 導入通路又は排出通路又は交差部内の処理液の落下した際、排出通路及び交差部に処理液を満たすための第2のウェット処理液導入通路が排出通路に設けられていることを特徴とする請求項1ないし20のいずれか1項記載のウェット処理液供給ノズル。

【請求項22】 請求項1ないし21のいずれか1項記載のウェット処理液供給ノズルと、
該ウェット処理液供給ノズルと被ウェット処理物とを相対的に移動させるための手段と、
ウェット処理液供給源と、
該ウェット処理液供給源から該ウェット処理液供給ノズルの導入口へウェット処理液を供給するための手段と、
を少なくとも有することを特徴とするウェット処理装置。

【請求項23】 前記ウェット処理液供給ノズルが、被ウェット処理物の進行方向に少なくとも2個以上配置されていることを特徴とする請求項22記載のウェット処理装置。

【請求項24】 被ウェット処理物とウェット処理液供給ノズルとを相対的に移動させながらウェット処理液をウェット処理液供給ノズルから被ウェット処理物に順次供給し、被ウェット処理物と接触しているウェット処理液の圧力と大気圧との差を制御することにより該ウェット処理液供給ノズルから被ウェット処理物に供給したウェット処理液を、供給した部分以外の部分に接触させることなく被ウェット処理物上から排出することを特徴とする被ウェット処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、洗浄やエッチング、現像、剥離等を含むウェット処理に用いる省液型の液体供給ノズル、ウェット処理装置及びウェット処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】太陽電池用基板、液晶基板、磁性体基板、プラスチックパッケージ用基板その他の大型基板の表面のウェット処理のうち洗浄の観点から従来の技術および課題について説明する。

【0003】従来、図19に示す洗浄装置が一般的に用いられている。図19において図19(a)は側面図であり、図19(b)は平面図である。

【0004】基板1を例えば、矢印Aの方向に移動しながら基板1の上面にウェット処理液供給ノズル2を用いて超純水、電解イオン水、オゾン水、水素水等その他の洗浄液を供給することにより洗浄を行っている。

【0005】このウェット処理液供給ノズル2には、図20に示すように、洗浄液供給室4、洗浄液を基板に向

けて導出する開口部6と洗浄液を洗浄液供給室4へ導入するための洗浄液導入口7が形成されている。

【0006】また、洗浄液にMHz帯近辺の超音波を付与し洗浄効果を向上させるために洗浄液供給室4上に超音波素子3を設けてある。

【0007】超純水、電解イオン水、オゾン水、水素水等その他の洗浄液を洗浄液導入口7から洗浄液供給室4に導入し、開口部6を介して被洗浄物である基板表面に供給し洗浄を行う。この洗浄液による洗浄の後には、被洗浄物表面から洗浄液を除去する目的で、また、残留するパーティクルなどを除去する目的で、図20に示すウェット処理液供給ノズル2と同じような構造のノズルを用いてリンス洗浄液（一般的には超純水）によりリンス洗浄を行う。

【0008】しかし、上記した従来の洗浄技術には次のような問題点がある。

【0009】(1)第1は洗浄液やリンス洗浄液の使用量が多いという問題である。

【0010】例えば、500mm角の基板1の洗浄を電解イオン水などの洗浄液を用いて行い、かかる洗浄液による洗浄とリンス洗浄水によるリンスを行った後における基板1上のパーティクル（例えば、 Al_2O_3 粒子）の残存量を0.5個/cm²レベルの清浄度を達成しようとすると、25～30L/min程度の洗浄液およびリンス洗浄液を供給しなければならない。25～30L/minと言う量は安定して超音波を付与できるためのものである。従って、25～30L/min以下の量にすると超音波の安定付与は出来なくなり、清浄に洗浄出来なくなってしまう。現状、洗浄液の多くなる理由としては、上記で述べた通りであるが、それでも、25～30L/min程度の液の使用量となっているのは、超音波の周波数を上げ、超音波洗浄ノズルスリット幅を小さくしていることの結果であり、現有技術の限界が此処にある。

【0011】(2)第2は、使用できるMHz帯近辺の超音波の使用の制限があるという問題である。現状では、0.7～1.5MHzの超音波しか使えないという問題である。すべてのウェット処理において、被処理物にダメージを起こさないということが必要である。そのために、洗浄等ではキャビテーションによるダメージを起こさないMHz帯近辺の超音波を使用している。被処理物にダメージが生ずるという観点から使用下限が決まっている。上限は、2MHz以上の周波数の超音波は、現状、洗浄等に使用可能な実効パワーが取り出せないことにより決まっている。洗浄等に使用可能な実効パワーが取り出せない理由としては、超音波素子の回路的問題から実効パワーが低いことと、図20の通り、超音波素子と被ウェット処理物との距離がとおい、超音波パワーの減衰が大きいことが上げられる。

【0012】(3)第3は、洗浄液供給室4のように超

音波を付与した洗浄液を細い開口部6を介して被洗浄物に供給するため超音波出力の減衰が大きく、必要以上に入力電力を上げる必要があり、超音波振動子の寿命が短いという問題がある。0.7~1.5MHzの周波数の超音波では、洗浄等に使用可能な実効パワーは取り出せるが、図20に示す通り、超音波素子と洗浄物との距離がとく、超音波パワーの減衰が大きいことに違いがなく、超音波振動子の接着面への負荷は、非常に大きく、洗浄液等の供給量のわずかな変動で、故障する場合がしばしばある。

【0013】(4)第4は、洗浄後の清浄度に問題がある。前記した通り、大量の洗浄水(25~30L/min)を使用し、かつ洗浄後のリンス洗浄を十分行なったとしても得られる清浄度には限界があり、平均的な清浄度としては0.5個/cm²程度である。

【0014】より高い清浄度(0.05個/cm²程度の清浄度)が求められる場合には、従来の洗浄技術では、対応できないという問題がある。さらに同一基板内においても清浄度のばらつきがあり、図19に示す基板1の進行反対側bの部分aより清浄度が低い。清浄度の分布状態は図19(b)に示すように進行方向先端aの部分ほど清浄度が高く、進行方向の後端bに向かうにつれ清浄度は悪くなる様な分布をしているという問題があることがわかった。

【0015】これは、供給ノズルから基板表面に供給された洗浄液が、図19(a)に示すように大型基板表面上に液膜となって基板エッジまで流れるうちに、一度除去されたパーティクルが基板表面に再付着することに由来している。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】本発明は従来のウェット処理装置及びウェット処理方法の問題を解決し、ウェット処理液の使用量を従来の10分の1以下へと低減することができ、しかも従来よりも高い清浄度を得ることができる省水型のウェット処理液供給ノズル、ウェット処理装置及びウェット処理方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明のウェット処理液供給ノズルは、一端にウェット処理液を導入するための導入口を有する導入通路と一端にウェット処理後のウェット処理液をウェット処理の系外へ排出するための排出口を有する排出通路とを形成し、該導入通路と該排出通路とをそれぞれの他端において交差せしめて交差部を形成するとともに該交差部に、被ウェット処理物に向けて開口する開口部を設けてなるノズル構成体と、該開口部を介して被ウェット処理物に接触したウェット処理液がウェット処理後に、該排出通路外に流れないように、被ウェット処理物と接触しているウェット処理液の圧力と大気圧との差を制御するため

の圧力制御手段とを有することを特徴とするウェット処理液供給ノズルである。

【0018】本発明のウェット処理装置は、一端にウェット処理液を導入するための導入口を有する導入通路と一端にウェット処理後のウェット処理液をウェット処理の系外へ排出するための排出口を有する排出通路とを形成し、該導入通路と該排出通路とをそれぞれの他端において交差せしめて交差部を形成するとともに該交差部に、被ウェット処理物に向けて開口する開口部を設けてなるノズル構成体と、該開口部を介して被ウェット処理物に接触したウェット処理液がウェット処理後に、該排出通路外に流れないように、被ウェット処理物と接触しているウェット処理液の圧力と大気圧との差を制御するための圧力制御手段とを有するウェット処理液供給ノズルと、該ウェット処理液供給ノズルと被ウェット処理物とを相対的に移動させるための手段と、ウェット処理液供給源と、該ウェット処理液供給源から該ウェット処理液供給ノズルの導入口へウェット処理液を供給するための手段と、を少なくとも有することを特徴とするウェット処理装置である。

【0019】ここで、ウェット処理液供給ノズルと被ウェット処理物との相対的な移動においてウェット処理液供給ノズルを移動させる際、ノズル構成体と圧力制御部とが一体化した構造の場合はその一体化したウェット処理液供給ノズルを移動させればよく、圧力制御部の一部たとえば大型のポンプにより構成されているような場合には、圧力制御部は移動させる必要はなくノズル構成体のみを移動させればよいことはいうまでもない。

【0020】また、本発明のウェット処理方法は、被ウェット処理物とウェット処理液供給ノズルとを相対的に移動させながらウェット処理液をウェット処理液供給ノズルから被ウェット処理物に順次供給し、該ウェット処理液供給ノズルから被ウェット処理物に供給したウェット処理液を、被ウェット処理物と接触しているウェット処理液の圧力と大気圧との差を制御することにより供給した部分以外の部分に接触させることなく被ウェット処理物上から排出することを特徴とする被ウェット処理方法である。

【0021】本発明者は、たとえばウェット処理の一つの態様である洗浄に関し次のような知見を得た。すなわち、従来の洗浄装置により洗浄を行っても高い清浄度が得られない理由を考察したところ次のような理由に基づくのであろうとの知見を得た。すなわち、ノズルの開口部6から洗浄液が供給されると、基板1の先端側(a)が洗浄されるが、基板1は矢印A方向に進行しているため、表面を洗浄した洗浄後の洗浄液は、基板1の表面をなめるように基板1の後端bに運ばれる。洗浄後の洗浄液はパーティクルを含んでいるためb端側に向かうときにそのパーティクルは基板1の表面に再付着してしまう。後端ほど洗浄後の洗浄液中へのパーティクルの蓄積

量は増えるわけであるから再付着量も増加し清浄度も悪くなる。

【0022】このように、清浄度を悪くし、リンス洗浄液の消費量を多大たらしめている原因が一旦除去したパーティクルなどの再付着にあることを本発明者は解明した。

【0023】そこで、本発明では、ウエット処理液をウエット処理物に順次供給するウエット処理方法において、該ウエット処理供給ノズルから被ウエット処理物に供給したウエット処理液を、ウエット処理液を供給した部分以外の部分に実質的に接触させることなく被ウエット処理物上から除去することにより再付着を防止せんとするものである。すなわち、ウエット処理に寄与したウエット処理液を直ちに系外に運び去ることにより再付着を防止せんとするものである。

【0024】再付着を防止するための技術として本発明者は、上記ウエット処理液供給ノズル、ウエット処理装置、ウエット処理方法を開発した。

【0025】以下に実施例により詳細に説明する。

【0026】

【実施例】

(1) ウエット処理液供給ノズルの実施例を図1及び図2に示す。

【0027】図1は側断面図であり、図2(a)は下面図、図2(b)は平面図である。

【0028】図1において、2がウエット処理液供給ノズルである。このウエット処理液供給ノズル2は、主として、ノズル構成体50と圧力制御部とから構成されている。

【0029】すなわち、ノズル構成体50は、一端にウエット処理液5を導入するための導入口7を有する導入通路10と、一端にウエット処理後のウエット処理液5'をウエット処理の系外へ排出するための排出口15を有する排出通路12とを形成し、該導入通路10と該排出通路12とをそれぞれ他端において交差せしめて交差部14を形成するとともに該交差部14に、被ウエット処理物(基板)1に向けて開口する開口部6を設けてなる。圧力制御部13は、被ウエット処理物1に接触したウエット処理液がウエット処理後に、該排出通路12に流れるように、開口部6の大気と接触しているウエット処理液の圧力(ウエット処理液の表面張力と被ウエット処理物の処理面の表面張力も含む)と大気圧との均衡がとれるように少なくとも排出通路12側に設けてある。

【0030】本例では、圧力制御部は13は排出口15側に設けられた減圧ポンプにより構成されている。すなわち、減圧ポンプの吸引圧力を制御することにより被ウエット処理液の圧力ひいては大気圧と被ウエット処理物1に接触しているウエット処理液の圧力との差を制御する。

【0031】すなわち、排出通路12側の圧力制御部1に減圧ポンプを用いて、減圧ポンプで、交差部14のウエット処理液を吸引する力を制御して、開口部6の大気と接触しているウエット処理液の圧力(ウエット処理液の表面張力と被ウエット処理物の処理面の表面張力も含む)と大気圧との均衡をとるようになっている。つまり、開口部6の大気と接触しているウエット処理液の圧力 P_w (ウエット処理液の表面張力と被ウエット処理物の処理面の表面張力も含む)と大気圧 P_a の関係を $P_w = P_a$ とすることにより、開口部6を介して基板1に供給され、基板1に接触した被ウエット処理液は、ウエット処理液供給ノズルの外部に漏れることなく、該排出通路12に排出される。

【0032】なお、交差部の天井の形状としてコアング効果が生じる様な形状にすれば圧力の均衡が取りやすくなりより好ましい。

【0033】すなわち、ウエット処理液供給ノズルから被ウエット処理物(基板)1に供給したウエット処理液5'を、ウエット処理液を供給した部分(開口部6)以外の部分に接触させることなく被ウエット処理物(基板)1上から除去される。

【0034】図2からわかるように、本例では、導入通路10が平行に3本設けられている。

【0035】排出通路12も導入通路10と対向してそれぞれ平行に3本設けられている。このように、ウエット処理液供給ノズル2の長手方向(図2における図面上下方向)に向かって複数の導入通路、排出通路を設けることにより長手方向における洗浄効率を均一にすることができる。

【0036】なお、ウエット処理液供給ノズル2の接液面は、PFA等のフッ素樹脂や用いるウエット処理液によっては、最表面がクロム酸化物のみからなる不動態膜面のステンレス、あるいは酸化アルミニウムとクロム酸化物の混合膜を表面に備えたステンレス、オゾン水に対しては、電解研磨表面を備えたチタン等、とすることが不純物の洗浄液への溶出がないことから好ましい。接液面を石英により構成すれば、フッ酸を除くすべてのウエット処理液の供給に好ましい。

【0037】導入通路10が基板1となす角は θ_1 は $0 \sim 90^\circ$ の範囲で適宜選択可能である。

【0038】一方、排出通路12と基板1となす角度 θ_2 は $0 \sim 90^\circ$ の範囲で適宜選択可能である。

【0039】導入通路10が基板1となす角は θ_1 と排出通路12と基板1となす角度 θ_2 は、ウエット処理液の基板への接触効率と処理物の排出効率、交差部の形状、開口部の形状、面積等から任意に設定する。

【0040】交差部14を形成する被ウエット処理物(基板)に対向する天井部18の最も被ウエット処理物(基板)1に近い部分と、開口部6の被ウエット処理物(基板)1に近い部分との距離 H_2 は、好ましくは $1 \sim$

50mmで、より好ましくは2~20mmである。ただし、距離H2を1mmよりも小さくしすぎるとウエット処理液が流れにくくなり、ウエット処理液の基板への接触効率と処理物の排出効率が悪くなる。一方、距離H2が、大きくなりすぎると多量のウエット処理液がウエット処理液供給ノズル2に存在することになり、ウエット処理液供給ノズル2が重くなってしまい、ウエット処理液供給ノズル2の移動等に支障がでる。

【0041】また、H₁（被ウエット処理物1と開口部6との距離）としては0.1~5mmが好ましく、1~2mmがより好ましい。

【0042】H₁の値は、搬送機の振動、基板自体の凹凸などで一定でないことがある。そのため、H₁を測定するためのセンサーを設けておくとともに、センサーからの信号に応じて、ウエット処理液供給ノズル2を被ウエット処理物1から脱離、接近させるための手段を設けておくことが好ましい。なお、上記測長器は図2(a)に示す図面においてノズル構成体50を挟んで上下に少なくとも2箇所設けることが好ましい。なぜなら、ウエット処理物1と開口部6との距離をウエット処理液供給ノズル全体で一定とし、確実にウエット処理液の流れを制御するためである。また、測長精度は0.1mm以下であることが好ましい。なぜなら、ウエット処理液供給ノズルと被ウエット処理物の好ましい距離の下限として0.1mmがよく、この距離を確実に制御するためである。

【0043】また、図1において、19は、接触防止用ガス噴出部である。この接触ガス防止用噴出部は、開口部の大気と接触している被ウエット処理液の圧力と大気圧との均衡がとれなくなり、被ウエット処理物1が持ち上げられる際に、開口部6と被ウエット処理物とが接触しないように少なくとも導入通路10側又は排出通路側のいずれか一方に設ける。かかる用途に使用するガスとしては窒素ガスあるいは不活性ガスが好ましく、不純物（特に水分）を含まない空気でもよい。

(2) 図3に他の実施例を示す。

【0044】本例は、被ウエット処理物1と接触しているウエット処理液の圧力と大気圧との平衡をより簡単な系で制御することができる実施例である。

【0045】排出通路12側の圧力制御部1は開口部6と排出通路12の端部（大気に解放される部分）との高低差により発生するサイフォンの原理に基づく被ウエット処理液自身の重量による交差部14の被ウエット処理液を吸引する力を高低差で制御して、開口部6の大気と接触しているウエット処理液の圧力（ウエット処理液の表面張力と被ウエット処理物の処理面の表面張力も含む）と大気圧との均衡をとるようになっている。

【0046】より具体的に述べると、排水装置27とウエット処理液供給ノズル2の排出口15とは排水配管25を介して接続され、排水装置27は保持体28により

保持されている。保持体28は図面上上下にスライド可能に例えば支柱に取り付けられる。

【0047】排水装置27の先端部にはバルブ30が取り付けられており、このバルブ30は、バルブ開閉駆動装置29により開閉が行われる。

【0048】一方、本実施例では制御装置22を有しており、制御装置22は導入通路10におけるウエット処理液の圧力を探索するための圧力センサからの信号に基づき、ロボットおよびバルブ開閉装置29を駆動する。ロボットは保持体28を上下動させるためのものである。バルブ30開の場合に、排水装置27の上下動により被ウエット処理物と接触しているウエット処理液の圧力を制御することができる。

【0049】(3) 図4に他の実施例を示す。

【0050】図4において、2がウエット処理液供給ノズルである。このウエット処理液供給ノズル2は、次のように構成されている。

【0051】すなわち、一端にウエット処理液5を導入するための導入口7を有する導入通路10と、一端にウエット処理後のウエット処理液5'をウエット処理の系外へ排出するための排出口15を有する排出通路12とを形成し、該導入通路10と該排出通路12とをそれぞれ他端において交差せしめて交差部14を形成するとともに該交差部14に、被ウエット処理物（基板）に向けて開口する開口部6を設け、被ウエット処理物に対向して、超音波素子16を設け、被ウエット処理物がウエット処理される間、超音波を付与するようになっている。さらに、被ウエット処理物に接触したウエット処理液がウエット処理後に、該排出通路12に流れるように、開口部6の大気と接触しているウエット処理液の圧力（ウエット処理液の表面張力と被ウエット処理物の処理面の表面張力も含む）と大気圧との均衡がとれるように圧力制御部13を排出通路12側に設けてある。この圧力制御部は前述した圧力制御部と同じである。

【0052】なお、図5は図4に示すウエット処理液供給ノズルの平面図（図5(b)）と下面図（図5(a)）である。

【0053】超音波素子16は、19KHz以上の周波数の超音波を出力するものである。好ましくは、0.2~5MHzの周波数のメガソニック超音波素子である。

【0054】超音波素子16が基板1となす角は θ 3は0~90°の範囲で適宜選択可能である。好ましくは、2~45°の範囲が望ましい。

【0055】このようにメガソニックの超音波を付与した場合には、清浄度の向上効果が著しい。

【0056】図5に示す例は、超音波素子16を1個設けた例であるが、図6には複数個設ける例を示す。図6に示す例は3個の超音波素子16a, 16b, 16cを長手方向（図面上上下方向）に並べて設けた例である。このように複数個設けた場合には、超音波周波数、出力

をそれぞれ適宜変えることができるため均一な洗浄を行うことができる。

【0057】なお、長手方向のみならず、横方向に複数個を並べて設けてもよい。また、長手方向、横方向ともに複数個を並べて設けてもよい。

【0058】(4)図7に次の実施例を示す。

【0059】本実施例では、ウエット処理液の圧力と大気圧との差を制御するための手段は、排出通路12側下流に設けられた減圧ポンプ(本例では排水ポンプ)16と、導入通路10側上流に設けられた供給ポンプ33とから構成し、さらに被ウエット処理物1と接触しているウエット処理液の圧力を探知するための圧力センサ31を設け、該圧力センサ31からの信号により該減圧ポンプ16と該供給ポンプ33の駆動を制御するための制御装置32を設けたものである。図1に示す場合は、導入口7側のウエット処理液の圧力が一定の場合に有効であるが、本例の場合には、導入側のウエット処理液圧力をも探知しているためより精密な圧力制御が達成され優れた洗浄度が得られる。

【0060】(5)図8に示す例は、被ウエット処理物1の処理面に対向する天井の部分を複数の段差40a、40b、40c、41、41b、41cとしてある。そして、図面上では右下がりの段差天井部40a、40b、40cにそれぞれ超音波素子16a、16b、16cが設けてある。

【0061】本実施例では、天井の右肩下がりの部分に超音波素子16a、16b、16cを設けてあるため導入通路10から交差部14に供給されるウエット処理液と対し対向するように超音波を付与することができると同時に、天井を段差形状としているため超音波素子と被ウエット処理物とのギャップがほぼ均一となり均一な洗浄を行うことができる。

【0062】また、16a、16b、16cは周波数の異なった超音波素子によって構成されていてもよい。

【0063】また、図8に示す例では、導入通路10と排出通路12のそれぞれ交差部14に臨む部分にウエット処理液の流れを均一にするための整流部を設けた。この整流部は、例えば、フィルター、スリットなどで構成すればよい。

【0064】(6)図9にウエット処理液供給ノズルの他の例を示す。

【0065】この形態では、排出通路12が基板1に対して垂直に設けられており、この排出通路12を挟んで対称的に導入通路10a、10bが設けられている。

【0066】この形態では、ウエット処理液は左右の導入通路10、10から対向して基板1上に供給されるため洗浄液の漏れがより一層少なくなり、洗浄後の洗浄液はより速やかに排出通路12に運び去られる。2つの超音波素子から照射する周波数は同じであっても異なってもよい。2つの超音波素子はパルス条に一定時間

交互に発振または同時に発振させてもよい。

【0067】(7)図10にウエット処理液供給ノズルの他の例を示す。

【0068】この形態では、導入通路10が基板1に対して垂直に設けられており、この導入通路10を挟んで対称的に排出通路12a、12bが設けられている。

【0069】このウエット処理液供給ノズルは裏面洗浄用であり、導入通路、排出通路ともに基板に垂直に形成されている。

【0070】(8)次にウエット処理装置の実施例を説明する。

【0071】図1、図2に示すウエット処理液供給ノズル2を用いてウエット処理装置を構成する場合は、図1に示すように、ウエット処理液供給ノズル2の開口部6を基板1に向けて配置し、また、ウエット処理液供給ノズル2と基板1とを相対的に移動させるための手段、たとえば基板1のローラ搬送機(図示せず)を設ければよい。

【0072】また、ウエット処理液供給源と、ウエット処理液供給源から該ウエット処理液供給ノズルの導入口へウエット処理液を供給するための手段とを有している。ウエット処理液は、レジストの剥離工程のように、70〜80℃の温度で被ウエット処理物を処理する必要があるときのために加熱装置、温度調節装置、保温装置を適宜の位置に設けておくことが好ましい。

【0073】図11には被ウエット処理物の表面、裏面のウエット処理をを同時に行うべく、被ウエット処理物1をはさんで、ウエット処理液供給ノズル2aSと2aBとが対をなして配置してある。

【0074】さらに、たとえば、被ウエット処理物1の進行方向に順に、電解イオン水洗浄(ウエット処理の一態様)を目的とするウエット処理液供給ノズル(2aF、2aB)、超純水によるリンス洗浄(ウエット処理)を目的とするウエット処理液供給ノズル(2bF、2bB)、たとえばIPA(イソプロピルアルコール)乾燥を目的とするウエット処理液供給ノズル(2cF、2cB)の3列が配置されている。なお、図面上圧力制御部は図示を省略してある。

【0075】一対のウエット処理液供給ノズル2aFと2aBとはその両端において接触させ、トンネル状空間を形成し、その中を被ウエット処理物1を流す。従って、被ウエット処理物1の端面(図面上紙面に垂直な面)側からウエット処理液が流れたとしてもその流れ出たウエット処理液は下側のウエット処理液供給ノズル2aBで受けることができる。

【0076】また、裏面(下面)の洗浄効率は高いため、超音波素子は表面(上面)のみに設けてある。もし全て同一のウエット処理液を使用する場合は、1つの圧力制御部で圧力制御を行ってもかまわない。

【0077】図12は被ウエット処理物を上下に移動さ

せた場合の例であり、図12(a)は側面図、図12(b)は平面図である。

【0078】図13は上方から見た図であり、図13は(a)、(b)、(c)とも被ウエット処理物1を立て、ウエット処理液供給ノズルは被ウエット処理物1の移動方向に直交してウエット処理液供給ノズルの長手方向に設置し、被ウエット処理物1は水平に搬送するものである。この場合被ウエット処理物に上下関係はなく、表面、裏面とも洗浄効率は同じであるため、超音波素子は、裏面(図13(c))、表面(図13(b))、裏面と表面(図13(a))に設ける場合がある。

【0079】図14は横から見た図であり、被ウエット処理物1を立てて上方に垂直搬送を行うものである。

【0080】図14に示す場合も図13に示した場合と同様、被ウエット処理物に上下関係はなく、表面、裏面とも洗浄効率は同じであるため、超音波素子は、裏面(図14(c))、表面(図14(b))、裏面と表面(図14(a))に設ける場合がある。

【0081】図15は横から見た図であり、裏面が下面、表面が上面となっている。すなわち、被ウエット処理物1は水平にし、水平搬送を行う場合の例である。超音波素子の配置に関しては、裏面の洗浄効果は高いため一般的には図15(b)が用いられる。

【0082】なお、ウエット処理液としては、例えば、洗浄工程においては超純水、電解イオン水、オゾン水、水素水その他の洗浄液があげられ、また、他のウエット処理工程においては、エッチング液、現像液、剥離液なども好適に用いられる。

【0083】(9)図16にウエット処理液供給ノズルの他の変形例を示す。

【0084】本例は、基本構造が図9に示す構造と同様であり、向かい合う2つの導入通路10a、10bを挟んで排出通路12a、12bが設けられている。ただ本例では、導入通路10a、10bのそれぞれの出口と、排出通路12a、12bの入口との距離が図9に示した場合よりも短くしてある。従って、導入通路10a、10bから導入されたウエット処理液はより効率よく排出通路12a、12bに排出される。

【0085】なお、図16では、排出通路を導入通路ではさむ構造としたが、逆に導入通路を排出通路ではさむ構造としてもよい。

【0086】(10)図17にウエット処理液供給ノズルのさらに他の変形例を示す。

【0087】本例に示すウエット処理液供給ノズルは主に水平搬送される被ウエット処理物の裏面ウエット処理に好適に用いられる。

【0088】この例では、導入通路10が中央に設けられ、その両サイドに排出通路12a、12bが導入通路10を挟んで導入通路10と平行に設けられている。また、導入通路10の出口の高さは、排出通路12a、1

2bの入口の高さより少し下がった位置に設けてある。その高さの差kとしては0.1~2mmが好ましい。

【0089】

【実験例】以下に実験例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明がこれら実施例に限定されるものではないことはいうまでもない。

【0090】(実験1)500mm×400mm角のガラス基板を用意した。

【0091】このガラス基板を、 Al_2O_3 パーティクルを含有する純水に浸漬し基板表面を汚染した。汚染後における基板表面全面におけるパーティクルの数の測定を行ったところ、41630個であった。なお、パーティクルは0.5 μm 以上の寸法を有するもののみを測定した。

【0092】上記汚染後、図1に示すウエット処理液供給ノズルを用いて、図11に示すような横移動方式で洗浄を行った。ただし、本例では、裏面洗浄は行わなかった。

【0093】ウエット処理液供給ノズルの条件は次のとおりである。

【0094】・ウエット処理液供給ノズル条件
ノズル長：500mm

導入通路の角度 θ_1 ：45°

排出通路の角度 θ_2 ：45°

基板との距離：1mm

開口部幅：10mm

洗浄条件は次のとおりとした。

【0095】・洗浄条件

洗浄液：電解カソードイオン水(pH10)

洗浄液使用量：12L/min

超音波周波数：1MHz

超音波電力：150W

送り速度：20mm/sec

(実質洗浄時間=開口径/送り速度

= (4mm) / (20mm/sec)

= 20sec

洗浄回数：1回洗浄

洗浄後のパーティクルは150個であった。

【0096】(従来例1)実施例1と同様に500mm×400mm角のガラス基板を用意した。

【0097】このガラス基板を、 Al_2O_3 パーティクルを含有する純水に浸漬し基板表面を汚染した。汚染後における基板表面全面におけるパーティクルの数の測定を行ったところ、41000個であった。なお、パーティクルは0.5 μm 以上の寸法を有するもののみを測定した。

【0098】上記汚染後、図19(a)に示すウエット処理液供給ノズルを用いて、図19(b)に示すような横移動方式で洗浄を行った。

【0099】ウエット処理液供給ノズルの条件は次のと

おりである。

【0100】・ウェット処理液供給ノズル条件

ノズル長：500mm

開口部幅：2mm

洗浄条件は次のとおりとした。

【0101】・洗浄条件

洗浄液：電解カソードイオン水（pH10）

洗浄液使用量：25L/min

超音波周波数：1MHz

超音波電力：900W

洗浄時間：20sec

洗浄回数：1回洗浄

洗浄後のパーティクルは640個であった。従来例1と実験例1との結果を図18（b）に示す、両者を比較して明らかとなり、本実験例では、洗浄液の使用量が従来例の1/2であり、しかも約4倍の清浄度が達成されている。また、超音波電力は1/6である。

（実験例2）本例ではスピン洗浄を行った。

【0102】6インチの円形ガラス基板を用意した。

【0103】このガラス基板を、 Al_2O_3 パーティクルを含有する純水に浸漬し基板表面を汚染した。汚染後における基板表面全面におけるパーティクルの数の測定を行ったところ、20140個であった。なお、パーティクルは0.5 μ m以上の寸法を有するもののみを測定した。

【0104】上記汚染後、図1に示すウェット処理液供給ノズルを用いて、回転移動方式で洗浄を行った。

【0105】ウェット処理液供給ノズルの条件は次のとおりである。

【0106】・ウェット処理液供給ノズル条件

ノズル長：152mm

導入通路の角度 θ_1 ：30°

排出通路の角度 θ_2 ：30°

基板と開口部との距離：1mm

開口部幅：10mm

洗浄条件は次のとおりとした。

【0107】・洗浄条件

洗浄液：電解イオン水

洗浄液使用量：1L/min

超音波周波数：1MHz

超音波電力：60W

洗浄時間：10sec

回転数：300rpm

洗浄後のパーティクルは13個であった。

【0108】（従来例2）実験例2と同様に6インチ径の円形ガラス基板を用意した。

【0109】このガラス基板を、 Al_2O_3 パーティクルを含有する純水に浸漬し基板表面を汚染した。汚染後における基板表面全面におけるパーティクルの数の測定を行ったところ、19930個であった。なお、パーティ

クルは0.5 μ m以上の寸法を有するもののみを測定した。

【0110】上記汚染後、図19（a）に示すウェット処理液供給ノズルを用いて、スピン洗浄を行った。

【0111】ウェット処理液供給ノズルの条件は次のとおりである。

【0112】・ウェット処理液供給ノズル条件

ノズル長：152mm

開口部幅：2mm

洗浄条件は次のとおりとした。

【0113】・洗浄条件

洗浄液：電解カソードイオン水

洗浄液使用量：10L/min

超音波周波数：1MHz

超音波電力：300W

洗浄時間：10sec

回転数：300rpm

洗浄後のパーティクルは32個であった。従来例2と実験例2との結果を図18（a）に示す、従来例2と実験例2とを比較して明らかとなり、回転洗浄においても本実施例では、洗浄液の使用量が従来例の1/10であり、超音波電力は1/5であり、しかも約3倍の清浄度が達成されている。以上の実験例のほか、DとHを各種変化させて実験を行ったところ、 $P_w \geq P_a$ が満たされていれば実験例1、実験例2と同様に高い清浄度が少ない洗浄液使用量によって達成された。

【0114】

【発明の効果】本発明によれば、従来の約十分の一の水使用量で、従来よりも高い洗浄度を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例に係るウェット処理液供給ノズルの側断面図である。

【図2】（a）は図1の下面図、（b）は図1の平面図である。

【図3】他の実施例に係るウェット処理液供給ノズルの概念図である。

【図4】さらに他の実施例に係るウェット処理液供給ノズルの側断面図である。

【図5】（a）は図4の下面図、（b）は図4の平面図である。

【図6】他の実施例に係るウェット処理液供給ノズルの平面図である。

【図7】他の実施例に係るウェット処理液供給ノズルの側断面図である。

【図8】さらに他の実施例に係り、（a）は側断面図、（b）は平面図である。

【図9】さらに他の実施例に係り、（a）は側断面図、（b）は平面図である。

【図10】さらに他の実施例に係り、（a）は側断面

図、(b)は平面図である。

【図11】さらに他の実施例に係り、(a)は側断面図、(b)は平面図である。

【図12】実施例に係るウエット処理装置を示し、(a)は側面図、(b)は平面図である。

【図13】(a)、(b)、(c)とも実施例に係る洗浄装置を示す平面図である。

【図14】(a)、(b)、(c)とも実施例に係る洗浄装置を示す側面図である。

【図15】(a)、(b)、(c)とも実施例に係る洗浄装置を示す側面図である。

【図16】実施例に係るウエット処理装置の断面図である。

【図17】実施例に係るウエット処理装置の断面図である。

【図18】実験例及び従来例の結果を示すグラフである。(a)回転洗浄の場合を示し、(b)は搬送洗浄の場合を示す。

【図19】従来例に係る洗浄装置の側面図及び平面図である。

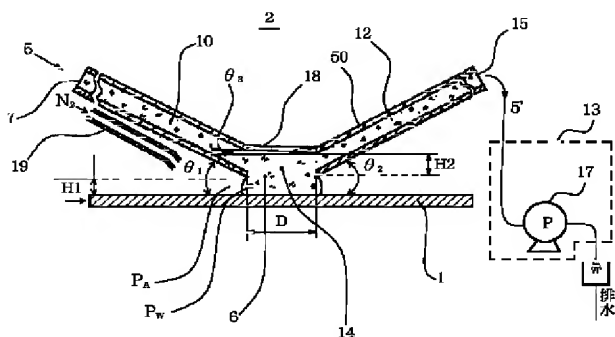
【図20】図19に示すウエット処理液供給ノズルの拡大図である。

【符号の説明】

- 1 被ウエット処理物(基板)、
- 2 ウエット処理液供給ノズル、
- 3 超音波素子、
- 4 洗浄液供給室、

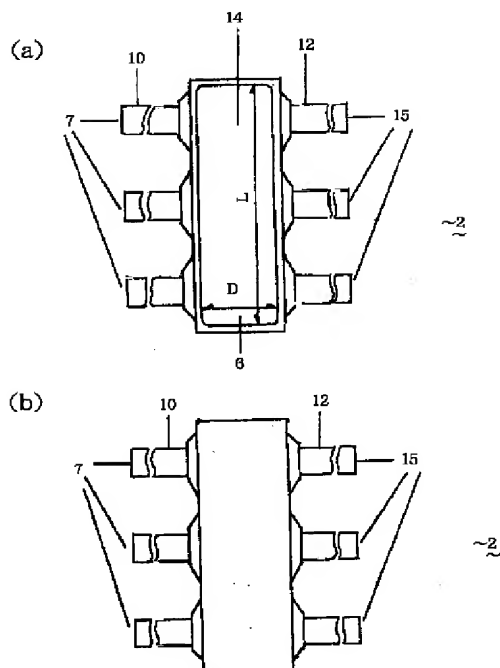
- 5 洗浄液
- 5' 洗浄液(洗浄後)
- 6 開口部、
- 7 導入口、
- 10 導入通路、
- 12 排出通路、
- 13 圧力制御部、
- 14 交差部、
- 15 排出口、
- 16 減圧ポンプ、
- 18 天井部、
- 19 接触ガス防止用噴出部、
- 22 制御装置、
- 24 センサ、
- 25 排水配管
- 26 連結部、
- 27 排水装置、
- 28 保持体、
- 29 バルブ開閉駆動部、
- 30 バルブ、
- 31 圧力センサ、
- 32 制御装置、
- 33 供給ポンプ、
- 34 減圧ポンプ(排水ポンプ)、
- 40a、40b、40c 天井段差部、
- 50 ノズル構成体。

【図1】

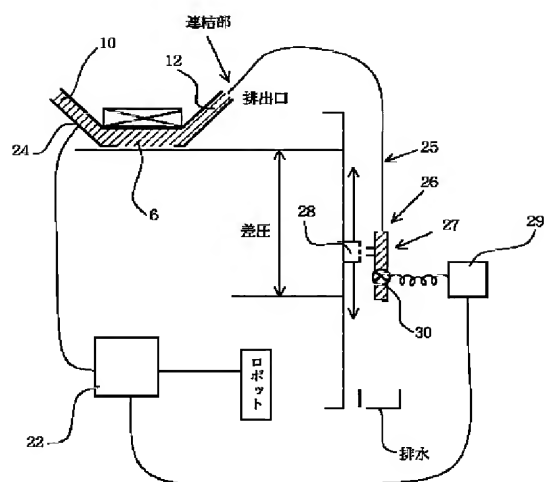


- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 被ウエット処理物 | 13 圧力制御部 |
| 2 ウエット処理液ノズル | 14 交差部 |
| 5 ウエット処理液 | 15 排出口 |
| 5' ウエット処理液(処理後) | 17 減圧ポンプ |
| 6 開口部 | 18 天井部 |
| 7 導入口 | 19 接触防止用ガス噴出部 |
| 10 導入通路 | 50 ノズル本体 |
| 12 排出通路 | P_A 大気圧 |
| | P_W ウエット処理液圧力 |

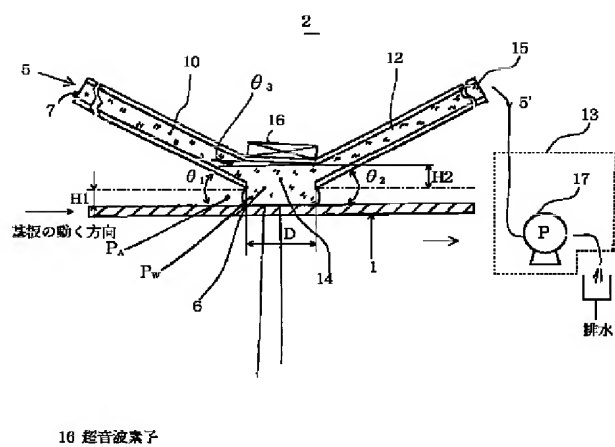
【図2】



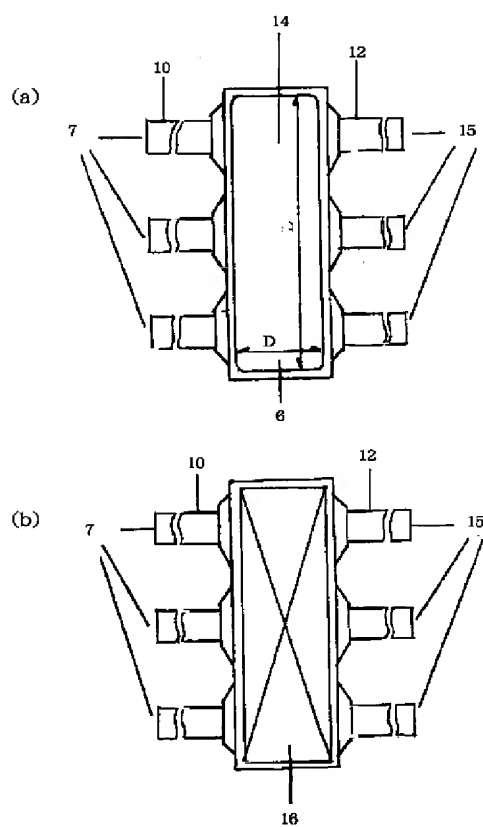
【図3】



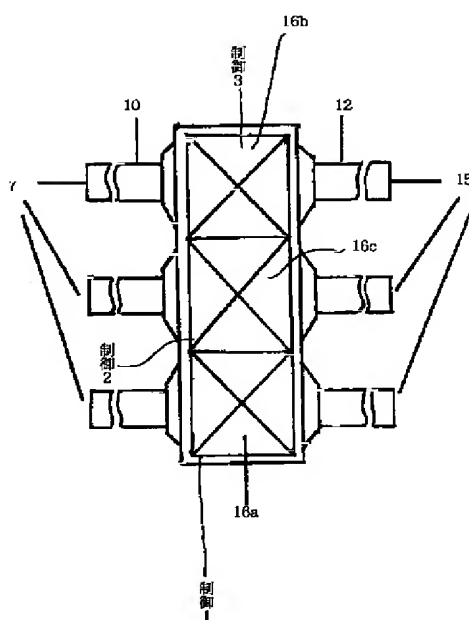
【図4】



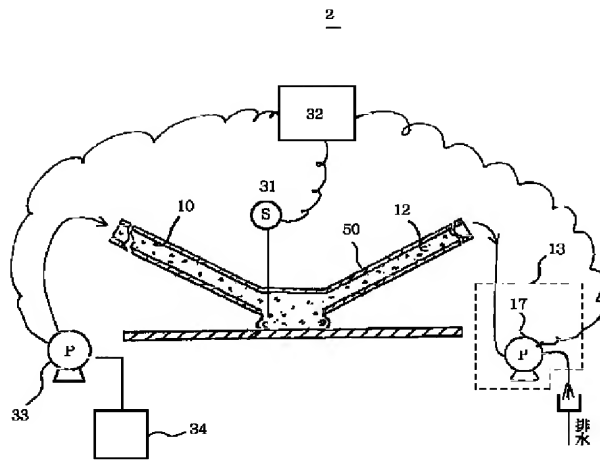
【图5】



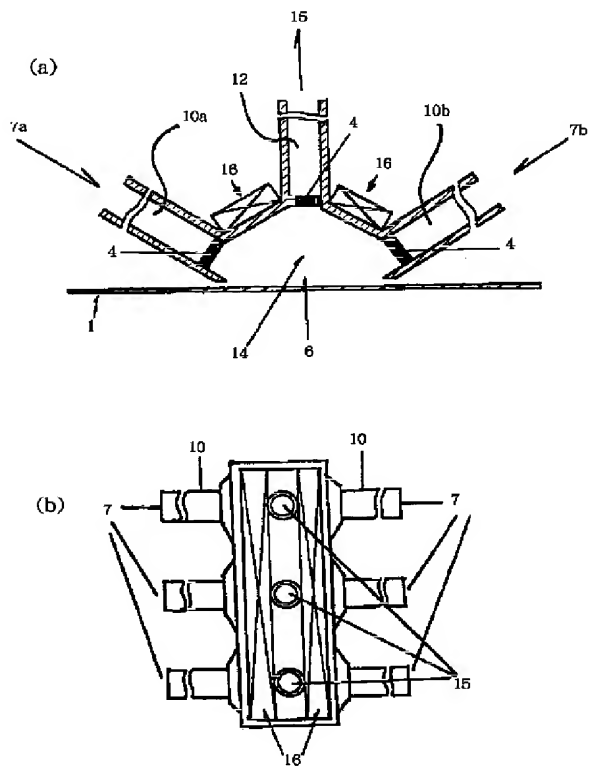
【図6】



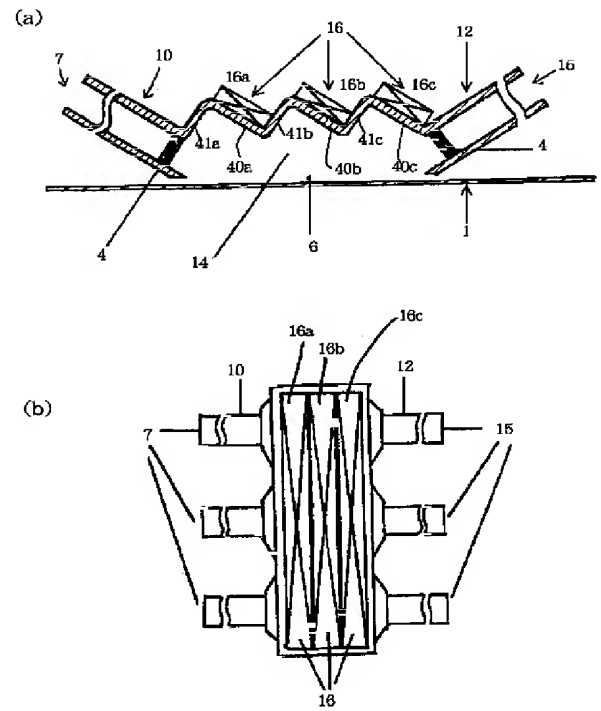
【図7】



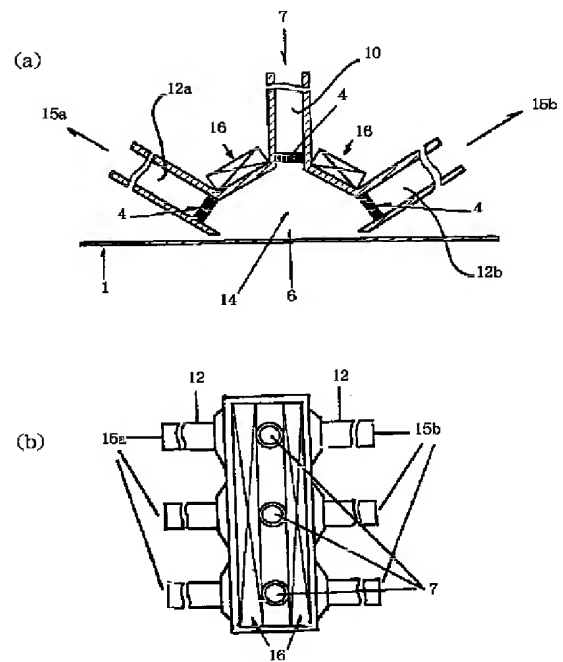
【図9】



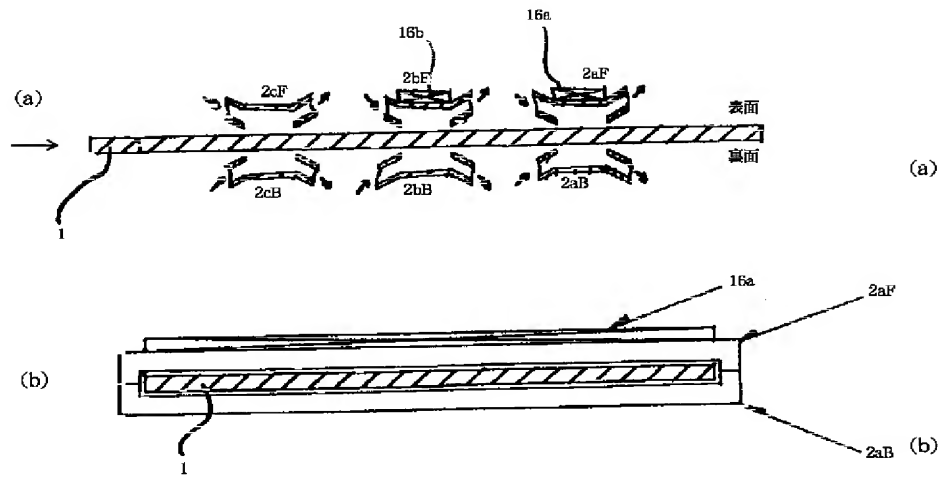
【図8】



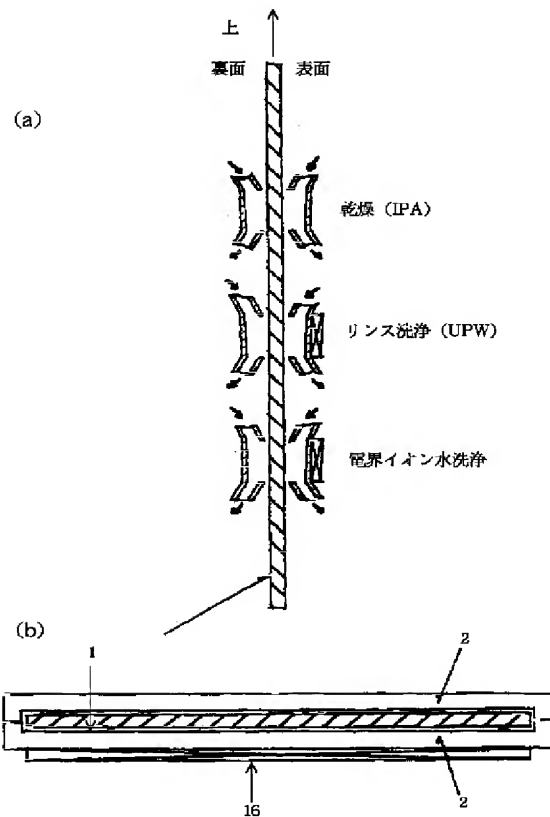
【図10】



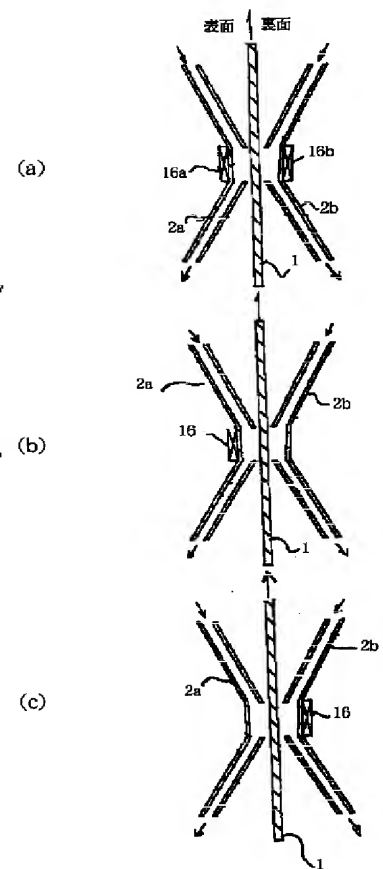
【図11】



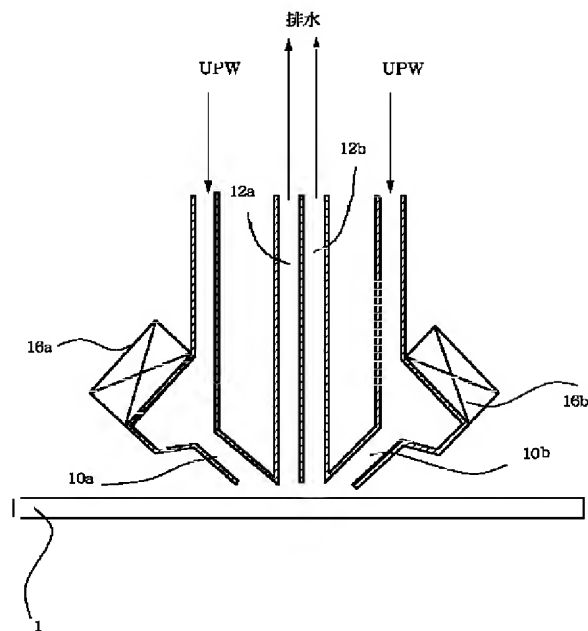
【図12】



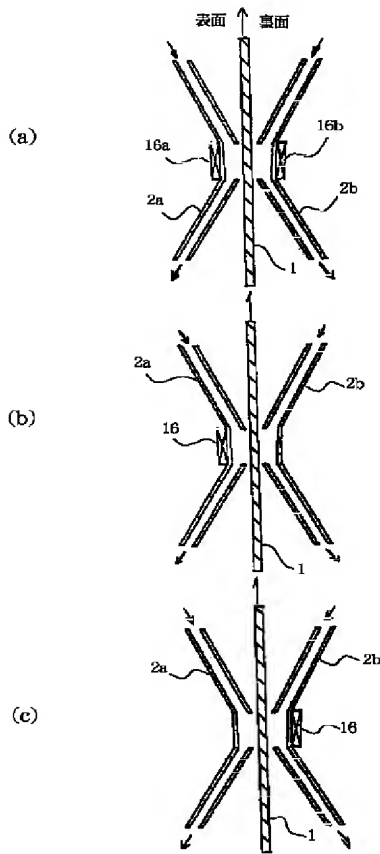
【図13】



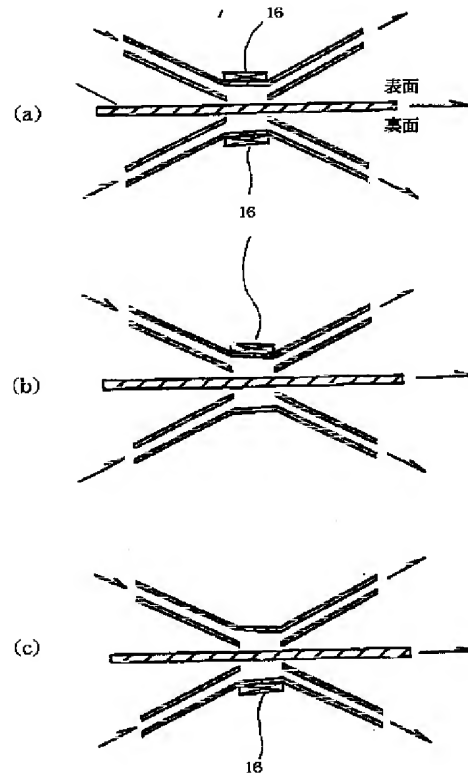
【図16】



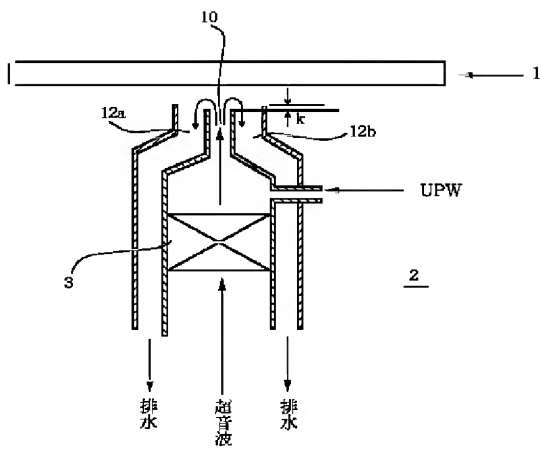
【図14】



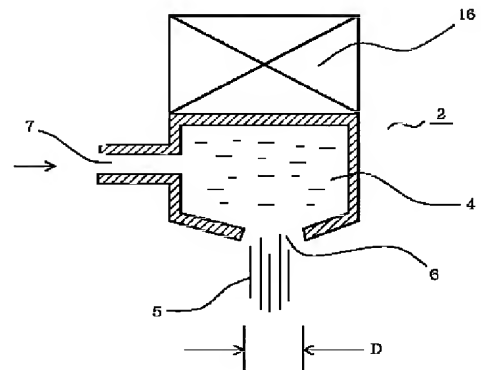
【図15】



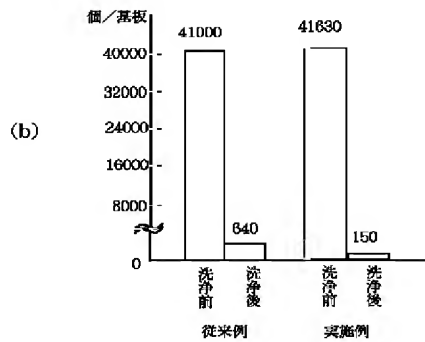
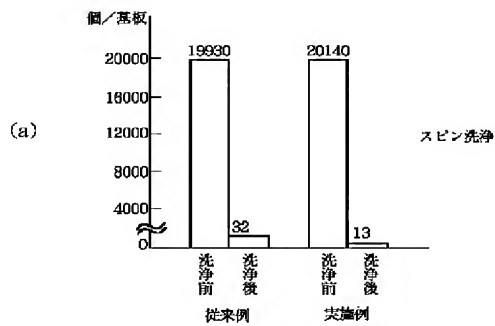
【図17】



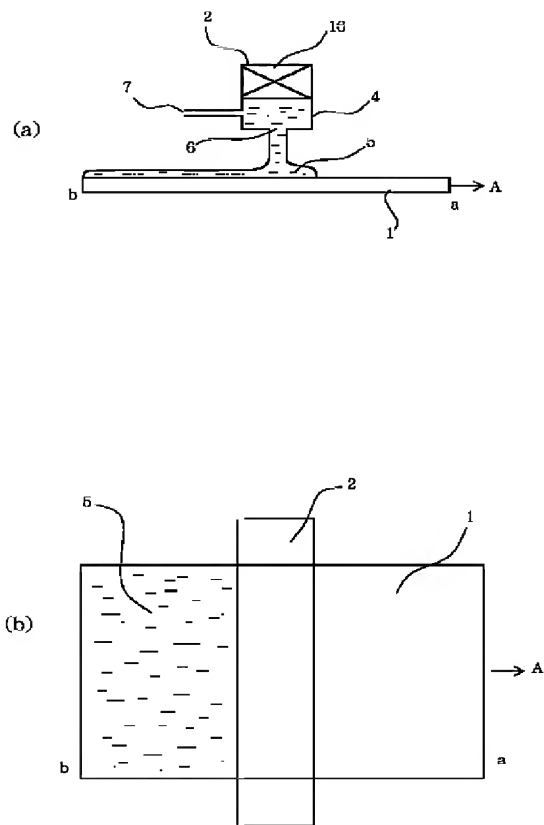
【図20】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H O 1 L 21/306

R

(72)発明者 三森 健一

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地株式会
社フロンテック内

(72)発明者 呉 義烈

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地株式会
社フロンテック内

(72)発明者 大見 忠弘

宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2の1の17の
301

(72)発明者 笠間 泰彦

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地株式会
社フロンテック内

(72)発明者 阿部 章

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地株式会
社フロンテック内

(72)発明者 今岡 孝之

埼玉県戸田市川岸1丁目4番9号オルガノ
株式会社総合研究所内

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A wet treating liquid supply nozzle comprising:

An ejection passage which has an outlet for discharging a wet treating solution after wet treatment out of a system of wet treatment at an introduction passage and an end which have a feed port for introducing a wet treating solution into an end is formed, A nozzle structure object which provides an opening which carries out an opening to this intersection towards a wet-ed treatment object while making this introduction passage and this ejection passage cross in each other end and forming an intersection.

A pressure control means for controlling a difference of a pressure of a wet treating solution and atmospheric pressure in contact with a wet-ed treatment object so that a wet treating solution which contacted a wet-ed treatment object via this opening does not flow out of this ejection passage after wet treatment.

[Claim 2]A wet treating solution which made a release portion to the atmosphere of an outlet of said ejection passage movable to a sliding direction, and contacted a wet-ed treatment object, The wet treating liquid supply nozzle according to claim 1 controlling a difference of a pressure of a wet treating solution and atmospheric pressure which contacted a wet-ed treatment object with a suction force based on a principle of a siphon generated by the difference of elevation with the above-mentioned release portion.

[Claim 3]The wet treating liquid supply nozzle according to claim 1 using a decompression pump formed in the ejection passage side lower stream for a pressure control means for controlling a difference of a pressure of a wet treating solution, and atmospheric pressure as a part of the component.

[Claim 4]The wet treating liquid supply nozzle comprising according to claim 1:

A decompression pump with which a means for controlling a difference of a pressure of a wet treating solution and atmospheric pressure was formed in the ejection passage side lower stream.

A control device for constituting from a feed pump provided in the introduction passage side upper stream, forming a pressure sensor for detecting a pressure of a wet treating solution which touches at least one wet-ed treatment object further, and controlling a drive of this decompression pump and this feed pump by a signal from this pressure sensor.

[Claim 5]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 4 having made this intersection face a rectification part for supplying a wet treating solution to this opening uniformly, and providing in this introduction passage and/or this ejection passage given in any 1 paragraph.

[Claim 6]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 5 forming a means for giving an ultrasonic wave to this wet treating solution given in any 1 paragraph.

[Claim 7]The wet treating liquid supply nozzle according to claim 6, wherein frequency of an ultrasonic wave is a 0.2-5-MHz megasonic ultrasonic wave.

[Claim 8]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 7, wherein an ultrasonic element has one angle of the inside whose angles in which extension wire of an ultrasonic oscillation side of an ultrasonic element and extension wire of a treated surface of a wet-ed treatment object are formed by crossing are 0 to 90 degrees and is provided given in any 1 paragraph.

[Claim 9]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 8 having made into two or more Yamagata thru/or wave-like step shape a portion of a ceiling which counters a treated surface of this wet-ed treatment object, having attached a fixed angle to a level difference part, and installing two or more ultrasonic elements in it to a treated surface of a wet-ed treatment object given in any 1 paragraph.

[Claim 10]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 9 forming a temperature adjustment part and an incubation mechanism which a wet treating liquid is held to temperature predetermined given in any 1 paragraph.

[Claim 11]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 10, wherein this ejection passage or this introduction passage is plurality given in any 1 paragraph.

[Claim 12]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 11 providing a measuring part which can measure the length of distance to a wet-ed treated surface of a wet-ed treatment object given in any 1 paragraph.

[Claim 13]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 12 forming a mechanism which can move in a parallel direction, a perpendicular direction, or the direction of either of the angles of 0 to 90 degrees to a wet-ed treated surface of a wet-ed treatment object given in any 1 paragraph.

[Claim 14]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 13 forming these two introduction passages in right and left of an intersection across this ejection passage given in any 1 paragraph.

[Claim 15]The wet treating liquid supply nozzle according to claim 14 providing an ultrasonic element in either of said introduction passages.

[Claim 16]The wet treating liquid supply nozzle comprising according to claim 14:

It is an ultrasonic element to any [of said introduction passage] side.

A mechanism which can carry out oscillation or simultaneous continuous oscillation of the ultrasonic element to pulse form alternately with fixed time.

[Claim 17]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 13 given in any 1 paragraph by which it is forming [an ejection passage / in right and left of an intersection]-across introduction passage-two characterized.

[Claim 18]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 17, wherein a wet treating solution is a penetrant remover, an etching reagent, a developing solution, release liquid, or ultrapure water given in any 1 paragraph.

[Claim 19]It becomes impossible to take balance with a pressure of a wet-ed treating solution and atmospheric pressure in contact with the atmosphere of this opening, When a wet-ed treatment object is lifted, at least so that this opening and a wet-ed treatment object may not contact The introduction passage side. Or a wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 18 providing this opening and a blow-of-gas part for wet-ed treatment object contact prevention at one side at the ejection passage side given in any 1 paragraph.

[Claim 20]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 19 characterized by having a valve or a shutter for a safety catch of a treating solution in an introduction passage, an ejection passage, and an intersection when supply of a wet treating solution is suspended given in any 1 paragraph.

[Claim 21]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 20 when a treating solution in an introduction passage, an ejection passage, or an intersection falls, wherein the 2nd wet treating solution introduction passage for filling a treating solution in an ejection passage and an intersection is established in an ejection passage given in any 1 paragraph.

[Claim 22]A wet treating liquid supply nozzle of claim 1 thru/or 21 given in any 1 paragraph, A means for moving relatively this wet treating liquid supply nozzle and a wet-ed treatment object, A wet treatment device having a wet treating solution supply source and a means for supplying a wet treating solution to a feed port of this wet treating liquid supply nozzle from this wet treating solution supply source at least.

[Claim 23]The wet treatment device according to claim 22, wherein said wet treating liquid supply nozzle is arranged in at least two or more directions of movement of a wet-ed treatment object.

[Claim 24]A wet treating solution is supplied to a wet-ed treatment object one by one from a wet treating liquid supply nozzle, moving relatively a wet-ed treatment object and a wet treating liquid supply nozzle, A wet treating solution supplied to a wet-ed treatment object from this wet treating liquid supply nozzle by controlling a difference of a pressure of a wet treating solution and atmospheric pressure in contact with a wet-ed treatment object, A wet-ed disposal method discharging from a wet-ed treatment object without making portions other than a supplied portion contact.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to liquid shaving [which is used for wet treatment including washing, etching, development exfoliation, etc.] type a liquid feed nozzle, a wet treatment device, and a wet disposal method.

[0002]

[Description of the Prior Art]A Prior art and a technical problem are explained from a viewpoint of washing among the wet treatment of the surface of the substrate for solar cells, a liquid crystal substrate, magnetic substance substrates, and the substrate and other large sized substrates for plastic packages.

[0003]Conventionally, the washing station shown in drawing 19 is generally used. In drawing 19, drawing 19 (a) is a side view, and drawing 19 (b) is a top view.

[0004]It is washing by using the wet treating liquid supply nozzle 2 for the upper surface of the substrate 1, and supplying other penetrant removers, such as ultrapure water, electrolytic ion water, ozone water, and hydrogen water, moving the substrate 1 in the direction for example, of the arrow A.

[0005]As shown in drawing 20, the penetrant remover feed port 7 for introducing the opening 6 and penetrant remover which turn the penetrant remover feed chamber 4 and a penetrant remover to a substrate, and derive them to the penetrant remover feed chamber 4 is formed in this wet treating liquid supply nozzle 2.

[0006]In order to give the ultrasonic wave of the MHz band neighborhood to a penetrant remover and to raise a cleaning effect, the ultrasonic element 3 is formed on the penetrant remover feed chamber 4.

[0007]Other penetrant removers, such as ultrapure water, electrolytic ion water, ozone water, and hydrogen water, are introduced into the penetrant remover feed chamber 4 from the penetrant remover feed port 7, and it washes by supplying the substrate face which is a washed object via the opening 6. After washing by this penetrant remover, rinse washing liquid (generally ultrapure water) performs rinse washing using the wet treating liquid supply nozzle 2 shown in drawing 20, and the nozzle of the same structure in order to remove the particle etc. which are the purposes of removing a penetrant remover from the washed object surface, and remain.

[0008]However, there are the following problems in the above-mentioned conventional washing art.

[0009](1) The 1st is the problem that there is much amount of a penetrant remover or the rinse washing liquid used.

[0010]For example, washing of the substrate 1 of 500 mm squares is performed using penetrant removers, such as electrolytic ion water, If it is going to attain the cleanliness of a 0.5-piece $[\text{cm}]^{-2}$ level, the ullaage of the particle (for example, aluminum₂O₃ particles) on the substrate 1 after performing washing by this penetrant remover, and rinse by rinse washing water, The penetrant remover and rinse washing liquid of about 25-30 L/min must be supplied. It is because the quantity called 25 - 30 L/min is stabilized and can give an ultrasonic wave. If quantity of 25-30 or less L/min is used, stable grant of an ultrasonic wave becomes impossible and it will become impossible therefore, to wash it purely. Although it is as having stated above as a reason the actual condition and penetrant removers increase in number, having the amount of the liquid used of about 25-30 L/min raises the frequency of an ultrasonic wave, it is a result of making ultrasonic-cleaning nozzle-slits width small, and the limit of existing art is still here.

[0011](2) The 2nd is a problem with restriction of use of the ultrasonic wave of the MHz band neighborhood which can be used to say. Under the present circumstances, it is the problem that only a 0.7-1.5-MHz ultrasonic wave can be used. In all the wet treatment, it is required for a processed material not to start a damage. Therefore, in washing, the ultrasonic wave of the MHz band neighborhood which does not start the damage by a cavitation is used. It is decided from a viewpoint that a damage arises that a use minimum will be a processed material. The maximum was decided when the ultrasonic wave with a frequency of not less than 2 MHz was not able to take out usable effective power to the actual condition, washing, etc. as the circuit problem of an ultrasonic element to effective power being a low thing and drawing 20 as a reason which cannot take out usable effective power to washing etc. -- the distance of an ultrasonic element and a wet-ed treatment object -- it is raised that attenuation of the ultrasonic power to set is large.

[0012](3) The 3rd has large attenuation of an ultrasonic output in order to supply the penetrant remover which gave the ultrasonic wave like the penetrant remover feed chamber 4 to a washed object via the thin opening 6, and it is necessary to raise input power more than needed, and there is a problem that the life of an ultrasonic vibrator is short. Although effective power usable to washing etc. can be taken out in an ultrasonic wave with a frequency of 0.7-1.5 MHz, as being shown in drawing 20 -- the distance of an ultrasonic element and a washing thing -- there is no difference in attenuation of the ultrasonic power to set being large, the load to the adhesion side of an ultrasonic vibrator is dramatically large, it is a slight change of the amount of supply of a penetrant remover etc., and there is often a case where it breaks down.

[0013](4) As for the 4th, there is a problem in the cleanliness after washing. A lot of wash water (25 - 30 L/min) is used, and a limit is among the cleanliness obtained even if it performs rinse washing after washing enough, and it is a 0.5-piece $[\text{cm}]^{-2}$ grade as average cleanliness as described above.

[0014]When higher cleanliness (cleanliness about 0.05-piece $[\text{cm}]^{-2}$) is called for, there is a problem that it cannot respond, in the conventional washing art. The portion of cleanliness of the

advance opposite hand b of the substrate 1 which dispersion in cleanliness is furthermore in the same board, and is shown in drawing 19 is lower than the portion a by the side of a direction of movement. It turned out that there is a problem that cleanliness is carrying out distribution which worsens as the distribution state of cleanliness had cleanliness as high as the portion at the tip a of a direction of movement as shown in drawing 19 (b), and it went to the back end b of the direction of movement.

[0015]This originates in the particle removed once carrying out the reattachment to a substrate face, while the penetrant remover supplied to the substrate face from the supply nozzle serves as liquid membrane and flows to substrate edge on the large sized substrate surface, as shown in drawing 19 (a).

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]This invention solves the conventional wet treatment device and the problem of a wet disposal method, The amount of the wet treating solution used can be reduced or less [conventional] to 1/10, and it aims at providing the wet treating liquid supply nozzle, wet treatment device, and wet disposal method of ***** which can moreover obtain cleanliness higher than before.

[0017]

[Means for Solving the Problem]A wet treating liquid supply nozzle of this invention for solving an aforementioned problem, An ejection passage which has an outlet for discharging a wet treating solution after wet treatment out of a system of wet treatment at an introduction passage and an end which have a feed port for introducing a wet treating solution into an end is formed, A nozzle structure object which provides an opening which carries out an opening to this intersection towards a wet-ed treatment object while making this introduction passage and this ejection passage cross in each other end and forming an intersection, So that a wet treating solution which contacted a wet-ed treatment object via this opening may not flow out of this ejection passage after wet treatment, It is a wet treating liquid supply nozzle having a pressure control means for controlling a difference of a pressure of a wet treating solution and atmospheric pressure in contact with a wet-ed treatment object.

[0018]A wet treatment device of this invention forms an ejection passage which has an outlet for discharging a wet treating solution after wet treatment out of a system of wet treatment at an introduction passage and an end which have a feed port for introducing a wet treating solution into an end, A nozzle structure object which provides an opening which carries out an opening to this intersection towards a wet-ed treatment object while making this introduction passage and this ejection passage cross in each other end and forming an intersection, So that a wet treating solution which contacted a wet-ed treatment object via this opening may not flow out of this ejection passage after wet treatment, A wet treating liquid supply nozzle which has a pressure control means for controlling a difference of a pressure of a wet treating solution and atmospheric pressure in contact with a wet-ed treatment object, A means for moving relatively this wet treating liquid supply nozzle and a wet-ed treatment object, It is a wet treatment device having a wet treating solution supply source and a means for supplying a wet treating solution to a feed port of this wet treating liquid supply nozzle from this wet treating solution supply source at least.

[0019]When a wet treating liquid supply nozzle is moved here in relative movement with a wet treating liquid supply nozzle and a wet-ed treatment object, What is necessary is just to move

the unified wet treating liquid supply nozzle, when it is the structure which a nozzle structure object and a pressure control section unified, When constituted, a part, for example, a large-sized pump, of a pressure control section, it cannot be overemphasized that it is not necessary to move a pressure control section, and what is necessary is just to move only a nozzle structure object.

[0020]A wet disposal method of this invention supplies a wet treating solution to a wet-ed treatment object one by one from a wet treating liquid supply nozzle, moving relatively a wet-ed treatment object and a wet treating liquid supply nozzle, A wet treating solution supplied to a wet-ed treatment object from this wet treating liquid supply nozzle, It is a wet-ed disposal method discharging from a wet-ed treatment object, without making portions other than a portion supplied by controlling a difference of a pressure of a wet treating solution and atmospheric pressure in contact with a wet-ed treatment object contact.

[0021]this invention person acquired the following knowledge about washing which is one mode of wet treatment, for example. That is, even if the conventional washing station washed, when why high cleanliness is not obtained was considered, knowledge that it will be based on the following reasons was acquired. That is, since the substrate 1 will run in the direction of arrow A although (a) is washed as for a tip side of the substrate 1 if a penetrant remover is supplied from the opening 6 of a nozzle, a penetrant remover after washing which washed the surface is carried by the back end b of the substrate 1 so that the surface of the substrate 1 may be licked. Since a penetrant remover after washing contains particle, when going to b one end, the reattachment of the particle will be carried out to the surface of the substrate 1. Since an accumulated dose of particle to inside of a penetrant remover after washing increases like the back end, the amount of reattachment also increases and cleanliness also worsens.

[0022]Thus, this invention person solved that it was in reattachment, such as particle as for which worsened cleanliness and many size hung down an amount of consumption of rinse washing liquid and which a cause of ***** once removed.

[0023]Then, in a wet disposal method which supplies a wet treating solution to a wet treatment object one by one in this invention, Let reattachment be a prevention plug by removing a wet treating solution supplied to a wet-ed treatment object from this wet treatment supply nozzle from on a wet-ed treatment object, without making portions other than a portion which supplied a wet treating solution contact substantially. That is, let reattachment be a prevention plug by carrying away promptly a wet treating solution contributed to wet treatment out of a system.

[0024]this invention person developed the above-mentioned wet treating liquid supply nozzle, a wet treatment device, and a wet disposal method as art for preventing reattachment.

[0025]An example explains in detail below.

[0026]

[Example]

(1) The example of a wet treating liquid supply nozzle is shown in drawing 1 and drawing 2.

[0027]Drawing 1 is a sectional side elevation, drawing 2 (a) is a bottom view and drawing 2 (b) is a top view.

[0028]In drawing 1, 2 is a wet treating liquid supply nozzle. This wet treating liquid supply nozzle 2 mainly comprises the nozzle structure object 50 and a pressure control section.

[0029]Namely, the introduction passage 10 which has the feed port 7 for the nozzle structure object 50 to introduce the wet treating solution 5 into an end, an end -- the wet treating solution

5 after wet treatment -- ' -- the ejection passage 12 which has the outlet 15 for discharging out of the system of wet treatment, [form and] While making this introduction passage 10 and this ejection passage 12 cross in each other end and forming the intersection 14, the opening 6 which carries out an opening to this intersection 14 towards the wet-ed treatment object (substrate) 1 is formed. The pressure control section 13 so that the wet treating solution in contact with the wet-ed treatment object 1 may flow into this ejection passage 12 after wet treatment, It has provided in the ejection passage 12 side at least so that balance with the pressure (the surface tension of a wet treating solution and the surface tension of the treated surface of a wet-ed treatment object are also included) of a wet treating solution and atmospheric pressure in contact with the atmosphere of the opening 6 can be taken.

[0030]The pressure control section is constituted from this example by the decompression pump by which 13 was provided in the outlet 15 side. That is, pressure ***** of a wet-ed treating solution controls a difference with the pressure of the wet treating solution in contact with atmospheric pressure and the wet-ed treatment object 1 by controlling the suction pressure of a decompression pump.

[0031]Namely, use a decompression pump for the pressure control section 1 by the side of the ejection passage 12, and with a decompression pump. The power of attracting the wet treating solution of the intersection 14 is controlled, and balance with the pressure (the surface tension of a wet treating solution and the surface tension of the treated surface of a wet-ed treatment object are also included) of a wet treating solution and atmospheric pressure in contact with the atmosphere of the opening 6 is taken. That is, by making relation between pressure P_w (the surface tension of a wet treating solution and the surface tension of the treated surface of a wet-ed treatment object are also included) of a wet treating solution in contact with the atmosphere of the opening 6, and atmospheric pressure P_a into $P_w \gg P_a$, The substrate 1 is supplied via the opening 6, and the wet-ed treating solution in contact with the substrate 1 is discharged by this ejection passage 12, without leaking to the exterior of a wet treating liquid supply nozzle.

[0032]in addition -- if it is made shape which a Coanda effect produces as shape of the ceiling of an intersection, balance of a pressure will take -- easy -- collapsibility -- it is desirable.

[0033]That is, it is removed from on the wet-ed treatment object (substrate) 1, without contacting wet treating solution 5' supplied to the wet-ed treatment object (substrate) 1 from the wet treating liquid supply nozzle into portions other than the portion (opening 6) which supplied the wet treating solution.

[0034]In this example, the three introduction passages 10 are formed in parallel so that drawing 2 may show.

[0035]The ejection passage 12 also counters with the introduction passage 10, and is established in parallel three, respectively. Thus, washing efficiency in a longitudinal direction can be made uniform by providing two or more introduction passages and an ejection passage toward the longitudinal direction (drawing sliding direction in drawing 2) of the wet treating liquid supply nozzle 2.

[0036]The liquid-facing surface of the wet treating liquid supply nozzle 2, Depending on fluoro-resins and the wet treating solutions to be used, such as PFA. It is preferred from there being no elution to the penetrant remover of an impurity to consider it as the titanium etc. in which the outermost surface was provided with the electrolytic-polishing surface to the stainless steel of

the passive state film surface which consists only of a chromium oxidation thing or the stainless steel which equipped the surface with the film mixture of an aluminum oxide and a chromium oxidation thing, and ozone water. If quartz constitutes a liquid-facing surface, it is desirable to supply of all the wet treating solutions except fluoric acid.

[0037]It is [introduction passage / 10 / angle / the substrate 1 and / to make] selectable suitably in 0-90 degrees in θ_1 .

[0038]On the other hand, it is selectable suitably in 0-90 degrees in the ejection passage 12, the substrate 1, and angle θ_2 to make.

[0039]The introduction passage 10 sets up arbitrarily angle θ_2 which makes the substrate 1 and the angle to make with θ_1 , the ejection passage 12, and the substrate 1 from the contacting efficiency to the substrate of a wet treating solution, the discharging efficiency of a treatment object, the shape of an intersection, the shape of an opening, area, etc.

[0040]Distance H_2 of the portion nearest to the wet-ed treatment object (substrate) 1 of the ceiling part 18 which counters the wet-ed treatment object (substrate) which forms the intersection 14, and the portion near the wet-ed treatment object (substrate) 1 of the opening 6 is 1-50 mm preferably, and is 2-20 mm more preferably. However, if distance H_2 is made smaller than 1 mm too much, it will become difficult to flow through a wet treating solution, and the contacting efficiency to the substrate of a wet treating solution and the discharging efficiency of a treatment object will worsen. On the other hand, when the distance H_2 becomes large too much, a lot of wet treating solutions will exist in the wet treating liquid supply nozzle 2, the wet treating liquid supply nozzle 2 becomes heavy, and trouble appears in movement of the wet treating liquid supply nozzle 2, etc.

[0041] H_1 (as a distance of the wet-ed treatment object 1 and the opening 6, 0.1-5 mm is preferred, and 1-2 mm is more preferred.)

[0042]The value of H_1 has that it is not fixed by vibration of a conveyer, unevenness of the substrate itself, etc. Therefore, while forming the sensor for measuring H_1 , it is preferred to embrace the signal from a sensor and to form the means for ****ing and making the wet treating liquid supply nozzle 2 approach from the wet-ed treatment object 1. As for the above-mentioned length measuring machine, it is preferred to provide at least two places up and down on both sides of the nozzle structure object 50 in the drawing shown in drawing 2 (a). Because, it is for seting constant the distance of the wet treatment object 1 and the opening 6 by the whole wet treating liquid supply nozzle, and controlling the flow of a wet treating solution certainly. As for length measurement accuracy, it is preferred that it is 0.1 mm or less. Because, it is for 0.1 mm to be good and to control this distance certainly as a minimum of a desirable distance of a wet treating liquid supply nozzle and a wet-ed treatment object.

[0043]In drawing 1, 19 is a blow-of-gas part for contact prevention. It becomes impossible for these method spurting parts of contact gas prevention to take balance with the pressure of a wet-ed treating solution and atmospheric pressure in contact with the atmosphere of an opening, When the wet-ed treatment object 1 is lifted, it provides at least in either one of the introduction passage 10 side or the ejection passage side so that the opening 6 and a wet-ed treatment object may not contact. As gas used for this use, nitrogen gas or inactive gas may be

preferred, and the air which does not contain an impurity (especially moisture) may be sufficient as it.

(2) Other examples are shown in drawing 3.

[0044]This example is an example which can control the balance with the pressure of a wet treating solution and atmospheric pressure in contact with the wet-ed treatment object 1 by a easier system.

[0045]The pressure control section 1 by the side of the ejection passage 12 controls the power of attracting the wet-ed treating solution of the intersection 14 by the weight of a wet-ed treating solution itself [based on the principle of the siphon generated by the difference of elevation of the opening 6 and the end (portion released by the atmosphere) of the ejection passage 12] by the difference of elevation, Balance with the pressure (the surface tension of a wet treating solution and the surface tension of the treated surface of a wet-ed treatment object are also included) of a wet treating solution and atmospheric pressure in contact with the atmosphere of the opening 6 is taken.

[0046]If it states more concretely, the drainage system 27 and the outlet 15 of the wet treating liquid supply nozzle 2 are connected via the drain piping 25, and the drainage system 27 is held by the supporter 28. The supporter 28 is attached to a support so that a slide under drawing very best is possible.

[0047]The valve 30 is attached to the tip part of the drainage system 27, and, as for this valve 30, opening and closing are performed by the valve opening-and-closing drive 29.

[0048]On the other hand, in this example, it has the control device 22 and the control device 22 drives a robot and the valve closing mechanism 29 based on the signal from the pressure sensor for investigating the pressure of the wet treating solution in the introduction passage 10. A robot is for moving the supporter 28 up and down. In a case open [valve 30], the pressure of the wet treating solution which touches the wet-ed treatment object by up-and-down motion of the drainage system 27 is controllable.

[0049](3) Other examples are shown in drawing 4.

[0050]In drawing 4, 2 is a wet treating liquid supply nozzle. This wet treating liquid supply nozzle 2 is constituted as follows.

[0051]Namely, the introduction passage 10 which has the feed port 7 for introducing the wet treating solution 5 into an end, an end -- the wet treating solution 5 after wet treatment -- ' -- the ejection passage 12 which has the outlet 15 for discharging out of the system of wet treatment, [form and] While making this introduction passage 10 and this ejection passage 12 cross in each other end and forming the intersection 14, form the opening 6 which carries out an opening to this intersection 14 towards a wet-ed treatment object (substrate), and a wet-ed treatment object is countered, An ultrasonic wave is given, while forming the ultrasonic element 16 and carrying out wet treatment of the wet-ed treatment object. So that the wet treating solution in contact with a wet-ed treatment object may flow into this ejection passage 12 after wet treatment, The pressure control section 13 is provided in the ejection passage 12 side so that balance with the pressure (the surface tension of a wet treating solution and the surface tension of the treated surface of a wet-ed treatment object are also included) of a wet treating solution and atmospheric pressure in contact with the atmosphere of the opening 6 can be taken. This pressure control section is the same as the pressure control section mentioned above.

[0052]Drawing 5 is the top view (drawing 5 (b)) and bottom view (drawing 5 (a)) of a wet treating liquid supply nozzle which are shown in drawing 4.

[0053]The ultrasonic element 16 outputs an ultrasonic wave with a frequency of not less than 19 kHz. Preferably, it is a megasonic ultrasonic element with a frequency of 0.2-5 MHz.

[0054]It is [ultrasonic element / 16 / angle / the substrate 1 and / to make] selectable suitably in 0-90 degrees in theta 3. Preferably, the range of 2-45 degrees is desirable.

[0055]Thus, when a megasonic ultrasonic wave is given, the improved effect of cleanliness is remarkable.

[0056]Although the example shown in drawing 5 is an example which formed the one ultrasonic element 16, it shows drawing 6 the example to establish [two or more]. The example shown in drawing 6 is an example which put in order and formed the three ultrasonic elements 16a, 16b, and 16c in the longitudinal direction (drawing very best down). Thus, when more than one are provided, since an ultrasonic frequency and an output are changeable suitably, respectively, uniform washing can be performed.

[0057]Plurality may be put in order and provided not only in a longitudinal direction but in a transverse direction. A longitudinal direction and a transverse direction may put in order and provide plurality.

[0058](4) The following example is shown in drawing 7.

[0059]The means for controlling the difference of the pressure of a wet treating solution, and atmospheric pressure by this example, The decompression pump (this example drain pump) 16 formed in the ejection passage 12 side lower stream, Constitute from the feed pump 33 provided in the introduction passage 10 side upper stream, and the pressure sensor 31 for detecting the pressure of the wet treating solution which touches the wet-ed treatment object 1 further is formed, The control device 32 for controlling the drive of this decompression pump 16 and this feed pump 33 by the signal from this pressure sensor 31 is formed. When are shown in drawing 1, and the pressure of the wet treating solution by the side of the feed port 7 is constant, it is effective, but when it is this example, since the wet treating solution pressure by the side of introduction is also detected, the cleanliness where more precise pressure control was attained and which was excellent is obtained.

[0060](5) The example shown in drawing 8 has made the portion of the ceiling which counters the treated surface of the wet-ed treatment object 1 two or more level differences 40a, 40b, 40c, 41, 41b, and 41c. And on the drawing, the lower right is established for the ultrasonic elements 16a, 16b, and 16c in the level difference ceiling parts 40a, 40b, and 40c of **, respectively.

[0061]While an ultrasonic wave can be given in this example so that it may receive with the wet treating solution supplied to the intersection 14 and may counter from the introduction passage 10 since the bottom of the right shoulder of a ceiling has formed the ultrasonic elements 16a, 16b, and 16c in the portion of **, Since the ceiling is made into step shape, the gap of an ultrasonic element and a wet-ed treatment object becomes almost uniform, and uniform washing can be performed.

[0062]16a, 16b, and 16c may be constituted by the ultrasonic element from which frequency differed.

[0063]In the example shown in drawing 8, the rectification part for making the flow of a wet treating solution uniform was provided in the portions of the introduction passage 10 and the ejection passage 12 which attend the intersection 14, respectively. What is necessary is for this

rectification part just to consist of a filter, a slit, etc., for example.

[0064](6) Other examples of a wet treating liquid supply nozzle are shown in drawing 9.

[0065]In this gestalt, the ejection passage 12 is vertically formed to the substrate 1, and the introduction passages 10a and 10b are symmetrically formed across this ejection passage 12.

[0066]In this gestalt, since wet treating solution liquid counters from the introduction passages 10 and 10 on either side and is supplied on the substrate 1, its leakage of a penetrant remover decreases further, and the penetrant remover after washing is more promptly carried away by the ejection passage 12. The frequency with which it irradiates from two ultrasonic elements may be the same, or may differ. Pulse ** may be made to oscillate two ultrasonic elements to an oscillation or coincidence alternately with fixed time.

[0067](7) Other examples of a wet treating liquid supply nozzle are shown in drawing 10.

[0068]In this gestalt, the introduction passage 10 is vertically formed to the substrate 1, and the ejection passages 12a and 12b are symmetrically formed across this introduction passage 10.

[0069]This wet treating liquid supply nozzle is an object for rear-face washing, and the introduction passage and the ejection passage are formed at right angles to a substrate.

[0070](8) Describe the example of a wet treatment device below.

[0071]When it constitutes a wet treatment device using the wet treating liquid supply nozzle 2 shown in drawing 1 and drawing 2, What is necessary is just to form the means for turning the opening 6 of the wet treating liquid supply nozzle 2 to the substrate 1, and arranging it, and moving relatively the wet treating liquid supply nozzle 2 and the substrate 1, for example, the roller conveyer of the substrate 1, (not shown), as shown in drawing 11.

[0072]It has a wet treating solution supply source and a means for supplying a wet treating solution to the feed port of this wet treating liquid supply nozzle from a wet treating solution supply source. As for a wet treating solution, it is preferred to form heating apparatus, a thermostat, and a heat retaining device in a proper position like the peeling process of resist a sake [when it is necessary to process a wet-ed treatment object at the temperature of 70-80 **].

[0073]The wet-ed treatment object 1 is inserted in order to perform simultaneously wet treatment ** of the surface of a wet-ed treatment object, and a rear face to drawing 11, and wet treating liquid supply nozzle 2aS and 2aB make a pair, and are arranged.

[0074]The wet treating liquid supply nozzle [direction of movement / of the wet-ed treatment object 1 / order] for example, aiming at electrolytic-ion-water washing (one mode of wet treatment) (2aF, 2aB), Three rows of the wet treating liquid supply nozzle (2bF, 2bB) (2cF, 2cB), for example, the wet treating liquid supply nozzle aiming at IPA (isopropyl alcohol) desiccation, aiming at the rinse washing (wet treatment) by ultrapure water are arranged. The drawing top pressure control section has omitted the graphic display.

[0075]Wet treating liquid supply nozzle 2aF and 2aB of a couple are contacted in the both ends, form tunnel form space, and pour the wet-ed treatment object 1 for the inside of it. Therefore, even if a wet treating solution flows from the end face (field vertical to drawing overlay side) side of the wet-ed treatment object 1, the wet treating solution which flowed out can be received by lower wet treating liquid supply nozzle 2aB.

[0076]Since washing efficiency on the back (undersurface) is high, the ultrasonic element has been provided only in the surface (upper surface). When using the same wet treating solution altogether, pressure control may be performed by one pressure control section.

[0077]Drawing 12 is an example at the time of moving a wet-ed treatment object up and down, drawing 12 (a) is a side view and drawing 12 (b) is a top view.

[0078]Drawing 13 is the figure seen from the upper part, and drawing 13 stands the wet-ed treatment object 1, a wet treating liquid supply nozzle intersects perpendicularly in the move direction of the wet-ed treatment object 1, and (a), (b), and (c) install it in the longitudinal direction of a wet treating liquid supply nozzle, and convey the wet-ed treatment object 1 horizontally. In this case, there is no hierarchical order in a wet-ed treatment object, and since washing efficiency is the same also as the surface and a rear face, an ultrasonic element may be provided in a rear face (drawing 13 (c)), the surface (drawing 13 (b)), a rear face, and the surface (drawing 13 (a)).

[0079]Drawing 14 is the figure seen from width, stands the wet-ed treatment object 1, and performs vertical conveyance up.

[0080]Also when shown in drawing 14, like the case where it is shown in drawing 13, there is no hierarchical order in a wet-ed treatment object, and since washing efficiency is the same also as the surface and a rear face, an ultrasonic element may be provided in a rear face (drawing 14 (c)), the surface (drawing 14 (b)), a rear face, and the surface (drawing 14 (a)).

[0081]Drawing 15 is the figure seen from width, a rear face turns into the undersurface and the surface is the upper surface. That is, the wet-ed treatment object 1 is an example in the case of leveling and performing level conveyance. About arrangement of an ultrasonic element, since a cleaning effect on the back is high, drawing 15 (b) is generally used.

[0082]As a wet treating solution, in a washing process, ultrapure water, electrolytic ion water, ozone water, hydrogen water, and other penetrant removers are raised, and an etching reagent, a developing solution, release liquid, etc. are suitably used in other wet down stream processing, for example.

[0083](9) Other modifications of a wet treating liquid supply nozzle are shown in drawing 16.

[0084]The basic structure of this example is the same as that of the structure shown in drawing 9, and the ejection passages 12a and 12b are formed across the two introduction passages 10a and 10b which face each other. By this example, it is merely made shorter than the case where the distance of each exit of the introduction passages 10a and 10b and the entrance of the ejection passages 12a and 12b shows drawing 9. Therefore, the wet treating solution introduced from the introduction passages 10a and 10b is more efficiently discharged by the ejection passages 12a and 12b.

[0085]Although it was considered as the structure which faces across an ejection passage in an introduction passage in drawing 16, it is good also as a structure which faces across an introduction passage conversely in an ejection passage.

[0086](10) The modification of further others of a wet treating liquid supply nozzle is shown in drawing 17.

[0087]The wet treating liquid supply nozzle shown in this example is used suitably for the rear-face wet treatment of a wet-ed treatment object by which level conveyance is mainly carried out.

[0088]In this example, the introduction passage 10 is formed in the center and the ejection passages 12a and 12b are established in both that side in parallel with the introduction passage 10 across the introduction passage 10. The height of the exit of the introduction passage 10 is provided in the position which fell for a while from the height of the entrance of the ejection

passages 12a and 12b. As the difference k of the height, 0.1-2 mm is preferred.

[0089]

[Example(s) of Experiment] Although the example of an experiment is given to below and this invention is concretely explained to it, it cannot be overemphasized that this invention is not what is limited to these examples.

[0090](Experiment 1) The glass substrate of the 500 mmx400 mm square was prepared.

[0091] This glass substrate was immersed in the pure water containing aluminum₂O₃ particle, and the substrate face was polluted. They were 41630 pieces when the number of the particle in the whole substrate face surface after contamination was measured. particle measured ** which has a size of 0.5 micrometers or more.

[0092] The transverse movement method as shown in drawing 11 washed after the above-mentioned contamination using the wet treating liquid supply nozzle shown in drawing 1. However, rear-face washing was not performed in this example.

[0093] The conditions of a wet treating liquid supply nozzle are as follows.

[0094]- wet treating liquid supply nozzle condition nozzle length: -- distance [with the angle θ_2 :45 degree board of the angle θ_1 :45 degree ejection passage of a 500 mm

introduction passage]: -- 1-mm opening width: -- a 10-mm cleaning condition was carried out as follows.

[0095]- Cleaning condition penetrant remover : electrolysis cathode ion water (pH 10)
amount of penetrant remover used: -- 12 L/min ultrasonic frequency: -- 1-MHz ultrasonic wave
electric power: -- 150W feed-rate: -- 20 mm (real washing time = opening diameter/feed-rate =(4 mm)/(20 mm/(sec)))/sec
= 20-sec washing frequency : the number of the particle after 1-time washing washing was 150.

[0096](Conventional example 1) The glass substrate of the 500 mmx400 mm square was prepared like Example 1.

[0097] This glass substrate was immersed in the pure water containing aluminum₂O₃ particle, and the substrate face was polluted. They were 41000 pieces when the number of the particle in the whole substrate face surface after contamination was measured. particle measured ** which has a size of 0.5 micrometers or more.

[0098] The transverse movement method as shown in drawing 19 (b) washed after the above-mentioned contamination using the wet treating liquid supply nozzle shown in drawing 19 (a).

[0099] The conditions of a wet treating liquid supply nozzle are as follows.

[0100]- wet treating liquid supply nozzle condition nozzle length: -- 500-mm opening width: -- a 2-mm cleaning condition was carried out as follows.

[0101]- Cleaning condition penetrant remover : electrolysis cathode ion water (pH 10)
amount of penetrant remover used: -- 25 L/min ultrasonic frequency: -- 1-MHz ultrasonic wave
electric power: -- 900W washing time: -- 20-sec washing frequency: -- the number of the particle after 1-time washing washing was 640. Both who show drawing 18 (b) the result of the conventional example 1 and the example 1 of an experiment are compared, as for the clear passage, in this example of an experiment, the amount of the penetrant remover used is 1/2 of a conventional example, and, moreover, about 4 times as much cleanliness is attained. Ultrasonic electric power is 1/6.

(Example 2 of an experiment) Spin washing was performed in this example.

[0102]A 6-inch circular glass substrate was prepared.

[0103]This glass substrate was immersed in the pure water containing aluminum₂O₃ particle, and the substrate face was polluted. They were 20140 pieces when the number of the particle in the whole substrate face surface after contamination was measured. particle measured ** which has a size of 0.5 micrometers or more.

[0104]The rotation method washed after the above-mentioned contamination using the wet treating liquid supply nozzle shown in drawing 1.

[0105]The conditions of a wet treating liquid supply nozzle are as follows.

[0106]- wet treating liquid supply nozzle condition nozzle length: -- distance [of the angle theta₂:30 degree board of the angle theta₁:30 degree ejection passage of a 152 mm

introduction passage, and an opening]: -- 1 mm opening width: -- a 10-mm cleaning condition was carried out as follows.

[0107]- cleaning condition penetrant remover: -- amount of electrolytic-ion-water penetrant remover used: -- 1 L/min ultrasonic frequency: -- 1-MHz ultrasonic wave electric power: -- 60W washing time: -- 10-sec number-of-rotations: -- the number of the particle after 300-rpm washing was 13.

[0108](Conventional example 2) The circular glass substrate of 6 inch diameters was prepared like the example 2 of an experiment.

[0109]This glass substrate was immersed in the pure water containing aluminum₂O₃ particle, and the substrate face was polluted. They were 19930 pieces when the number of the particle in the whole substrate face surface after contamination was measured. particle measured ** which has a size of 0.5 micrometers or more.

[0110]Spin washing was performed after the above-mentioned contamination using the wet treating liquid supply nozzle shown in drawing 19 (a).

[0111]The conditions of a wet treating liquid supply nozzle are as follows.

[0112]- wet treating liquid supply nozzle condition nozzle length: -- 152-mm opening width: -- a 2-mm cleaning condition was carried out as follows.

[0113]- cleaning condition penetrant remover: -- amount of electrolysis cathode ion water penetrant remover used: -- 10 L/min ultrasonic frequency: -- 1-MHz ultrasonic wave electric power: -- 300W washing time: -- 10-sec number-of-rotations: -- the number of the particle after 300-rpm washing was 32. The conventional example 2 and the example 2 of an experiment which show drawing 18 (a) the result of the conventional example 2 and the example 2 of an experiment are compared, as for the clear passage, also in rotation washing, the amount of the penetrant remover used is 1/10 of a conventional example, ultrasonic electric power is 1/5, and, moreover, about 3 times as much cleanliness is attained by this example. When were experimented by carrying out various change of D and H besides the above example of an experiment, and $P_w \geq P_a$ was filled, high cleanliness was attained like the example 1 of an experiment, and the example 2 of an experiment by the small amount of the penetrant remover used.

[0114]

[Effect of the Invention]According to this invention, a washing degree higher than before can be attained by the conventional amount of the water used of about 1/10.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a sectional side elevation of the wet treating liquid supply nozzle concerning an example.

[Drawing 2](a) is a bottom view of drawing 1 and (b) is a top view of drawing 1.

[Drawing 3]It is a key map of the wet treating liquid supply nozzle concerning other examples.

[Drawing 4]It is a sectional side elevation of the wet treating liquid supply nozzle concerning the example of further others.

[Drawing 5](a) is a bottom view of drawing 4 and (b) is a top view of drawing 4.

[Drawing 6]It is a top view of the wet treating liquid supply nozzle concerning other examples.

[Drawing 7]It is a sectional side elevation of the wet treating liquid supply nozzle concerning other examples.

[Drawing 8]Starting the example of further others, (a) is a sectional side elevation and (b) is a top view.

[Drawing 9]Starting the example of further others, (a) is a sectional side elevation and (b) is a top view.

[Drawing 10]Starting the example of further others, (a) is a sectional side elevation and (b) is a top view.

[Drawing 11]Starting the example of further others, (a) is a sectional side elevation and (b) is a top view.

[Drawing 12]The wet treatment device concerning an example is shown, (a) is a side view and (b) is a top view.

[Drawing 13]It is a top view showing the washing station which (a), (b), and (c) require for an example.

[Drawing 14]It is a side view showing the washing station which (a), (b), and (c) require for an example.

[Drawing 15]It is a side view showing the washing station which (a), (b), and (c) require for an example.

[Drawing 16]It is a sectional view of the wet treatment device concerning an example.

[Drawing 17]It is a sectional view of the wet treatment device concerning an example.

[Drawing 18]It is a graph which shows the result of the example of an experiment, and a conventional example. (a) The case of rotation washing is shown and (b) shows the case of

conveyance washing.

[Drawing 19] It is the side view and top view of a washing station concerning a conventional example.

[Drawing 20] It is an enlarged drawing of the wet treating liquid supply nozzle shown in drawing 19.

[Description of Notations]

- 1 Wet-ed treatment object (substrate),
- 2 Wet treating liquid supply nozzle,
- 3 Ultrasonic element,
- 4 Penetrant remover feed chamber,
- 5 Penetrant remover
- 5' penetrant remover (after washing)
- 6 Opening,
- 7 Feed port,
- 10 Introduction passage,
- 12 Ejection passage,
- 13 Pressure control section,
- 14 Intersection,
- 15 Outlet,
- 16 Decompression pump,
- 18 Ceiling part,
- 19 Spurting parts for contact gas prevention,
- 22 Control device,
- 24 Sensor,
- 25 Drain piping
- 26 Connecting part,
- 27 Drainage system,
- 28 Supporter,
- 29 Valve opening-and-closing actuator,
- 30 Valve,
- 31 Pressure sensor,
- 32 Control device,
- 33 Feed pump,
- 34 Decompression pump (drain pump),
- 40a, 40b, and 40c Ceiling level difference part,
- 50 Nozzle structure object.

[Translation done.]